



US 20040147384A1

(19) United States

(12) Patent Application Publication (10) Pub. No.: US 2004/0147384 A1  
Lenk (43) Pub. Date: Jul. 29, 2004

(54) DEVICE AND METHOD FOR FOLDING A FLEXIBLE MATERIAL WEB

Publication Classification

(76) Inventor: Christian Lenk, Thurbenthal (CH)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> ..... B31F 1/00

(52) U.S. Cl. ..... 493/405

Correspondence Address:

Gerald H Kiel  
Reed Smith  
599 Lexington Avenue  
New York, NY 10022-7650 (US)

(21) Appl. No.: 10/479,006

(57) ABSTRACT

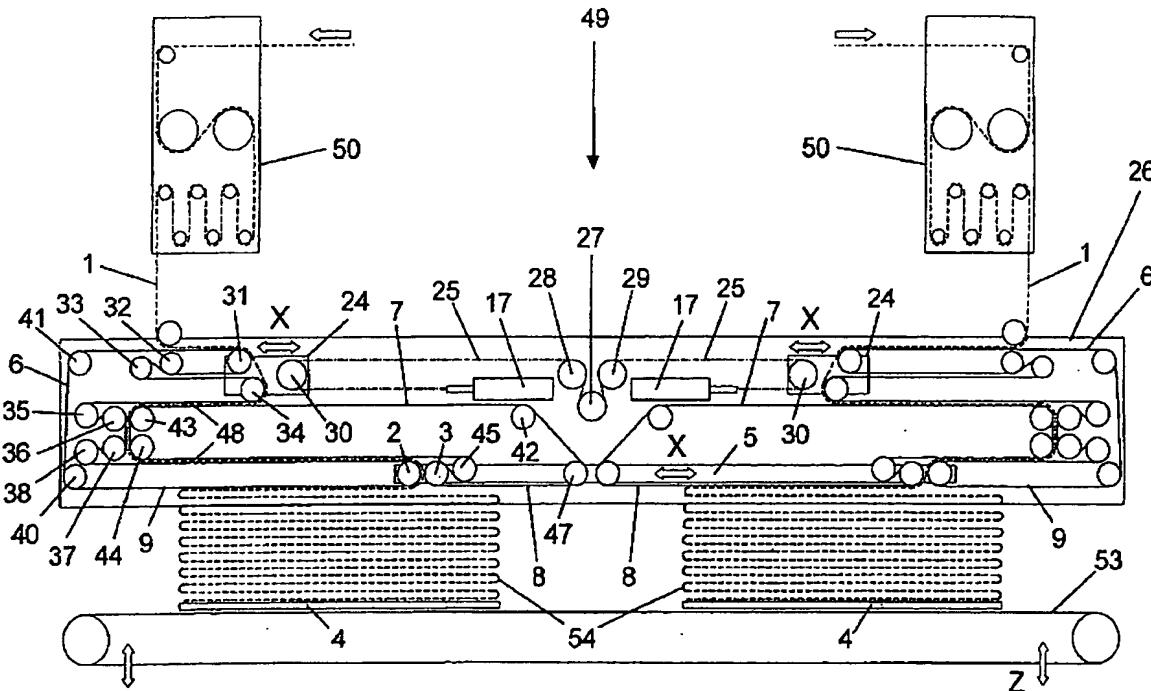
(22) PCT Filed: May 25, 2002

A device and a method are described for folding a flexible material web (1) using at least one pair of counterrotating laying rollers (2, 3), between which the material web may be fed to a folding location (4), the laying rollers (2, 3) being part of a laying carriage (5) which is movable over the folding length (L) of the material web (1) with reversible orientation. The object of the present invention is to guide the material web to the folding location with its position and composition largely unimpaired. This object is achieved in that the laying carriage (3) includes at least two transport bands (6, 7), which rotate around the laying rollers (2, 3) and set them into motion, the material web (1) is transportable at least partially guided between the transport bands (6, 7), and the speed of the material web (1) has the same absolute value as the speed of the transport bands (6, 7).

(86) PCT No.: PCT/DE02/01906

(30) Foreign Application Priority Data

May 25, 2001 (DE)..... 101 25 452.0



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 25 452 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 65 H 45/20**  
B 65 H 20/28

DE 101 25 452 A 1

21 Aktenzeichen: 101 25 452.0  
22 Anmeldetag: 25. 5. 2001  
43 Offenlegungstag: 12. 12. 2002

⑦1 Anmelder:  
KORTEC GmbH-Business Technology, 67678  
Mehlingen, DE

⑦4 Vertreter:  
Jendricke, S., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 67547 Worms

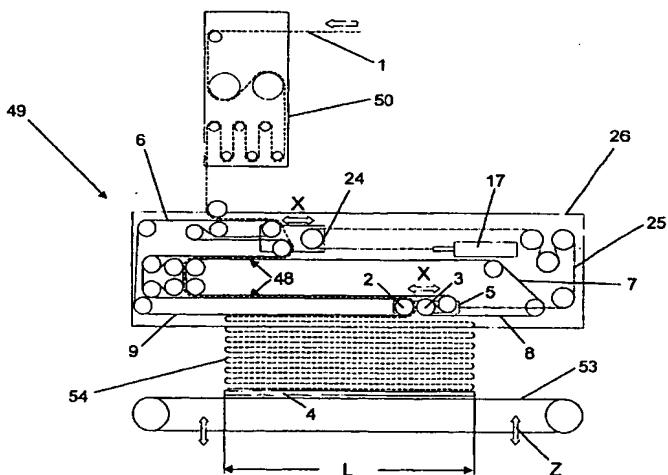
72) Erfinder:  
Lenk, Christian, Turbenthal, CH  
56) Entgegenhaltungen:  
DE 198 03 837 A1  
DE 91 16 502 U1  
FR 12 72 173

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

#### 54) Vorrichtung und Verfahren zum Ablegen einer flexiblen Materialbahn

57) Beschrieben werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Ablegen einer flexiblen Materialbahn (1) mit zumindest einem gegenläufig rotierenden Paar Legewalzen (2, 3), wobei die Materialbahn (1) mittels der Legewalzen (2, 3) transportierbar und mindestens einer Ablegestelle (4) zuführbar ist. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine frei wählbare Ablegelänge der Materialbahn zu ermöglichen. Die Lösung der Aufgabe wird dadurch erreicht, dass die Legewalzen (2, 3) Teil eines Legewagens (5) sind, welcher über die Ablegelänge (L) der Materialbahn (1) mit umkehrbarer Orientierung verfahrbar ist bzw. bezogen auf das Verfahren, dadurch, dass die Materialbahn (1) gemeinsam mit den Legewalzen (2, 3) über deren Ablegelänge (L) verfahren wird und dass während des Verfahrens ein Orientierungswechsel entsprechend einer frei wählbaren Ablegelänge (L) erfolgt.



[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ablegen einer flexiblen Materialbahn mit zumindest einem gegenläufig rotierenden Paar Legewalzen, wobei die Materialbahn mittels der Legewalzen transportierbar und mindestens einer Ablegestelle zuführbar ist. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Ablegen einer flexiblen Materialbahn, wobei die Materialbahn über zumindest ein gegenläufig rotierendes Paar Legewalzen mindestens einer Ablegestelle zugeführt wird.

[0002] Eine Vorrichtung und ein Verfahren der in Rede stehenden Art ergeben sich aus der DE 198 03 837 A1, welche sich mit dem Falten und Ablegen einer flexiblen Bahn in einer Zickzacklegung befasst. Zunächst wird eine Bahn zu- meist vertikal zwischen die Walzen gebracht. Im Kontakt mit den Walzen läuft der jeweilige Bahnabschnitt mit derselben Drehrichtung und Drehgeschwindigkeit wie die Walzen mit. Es erfolgt nun der Schritt des Ergreifens der Bahn mittels Greifern, die jeweils an der Peripherie einer Walze angeordnet sind. Das Ergreifen erfolgt senkrecht zur Bewegungsrichtung der Bahn. Der Steg fährt mit dem Bahnmaterial in das Greifermaul. Das Greifermaul verschließt sich während der weiteren Drehbewegung. Der Steg gleitet heraus. Bevor abgelegt werden kann, ist zunächst der Schritt des Loslassens der Materialbahn zu realisieren. Die Freigabe erfolgt immer am Umkehrpunkt der Zickzack-Lage. Die Hin- und Herbewegung während des Ablegens senkrecht zur Bewegungsrichtung der ankommenden Bahn erfolgt in Bruchteilen von Sekunden. Die Ablage erfolgt in Elevatoren, die mit wachsendem Stapel nach unten verfahren werden. Es werden Stapelwechsel vorgenommen. Die bekannte Vorrichtung kann kaskadenartig angeordnet werden, so dass mehrere Bandbreiten bedient werden.

[0003] Die bekannte Vorrichtung ist dahingehend nachteilig, dass die Ablagelänge des Bandes von der Abmessung der Walzen bestimmt ist. Je kleiner die Walzenabmessungen, um so mehr Knickstellen hat eine Bahn. Gerade Knickstellen können zu einer Beeinträchtigung der Fasereigenschaften führen, zumal die abgelegte Bahn auch noch ge- raume Zeit in der gepackten Form verbleibt und unter Umständen mit anderen Bahnstapeln belastet wird. Aus konstruktiver und antriebstechnischer Sicht ist aber auch die Maximierung der Walzenabmessungen begrenzt. Hinzu kommt, dass durch die Greifermaul-Mimik Eindrücke am Material entstehen, die die Optik der Materialoberfläche beeinträchtigen. Außerdem ist die Greifermimik mit Blick auf weiche Materialien ungeeignet, da die Nachgiebigkeit des Materials das Greifen sehr erschwert oder bei hohem Greifdruck starke Eindrücke im Material sichtbar bleiben. Beim Ablegen unterschiedlicher Materialien ist daher eine aufwendige Maschinenanpassung erforderlich. Des weiteren kommt es beim Ablegen zur Relativgeschwindigkeit bzw. zur Reibung der abzulegenden Bahn auf der vorherigen Lage, was wiederum mit einer Verschlechterung der Position der vorherigen Lage, deren Faltenwurf oder deren statischer Aufladung oder auch mit einer Qualitätseinbuße der aneinanderreibenden Materialien einhergehen kann.

[0004] Ausgehend von dem vorbekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der in Rede stehenden Art anzugeben, die eine frei wählbare Ablagelänge der Materialbahn ermöglichen.

[0005] Die voranstehende Aufgabe wird im Hinblick auf die Vorrichtung durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Danach ist eine Vorrichtung der in Rede stehenden Art derart ausgestaltet und weitergebildet, dass die Legewalzen Teil eines Legewagens sind, welcher über die Ablege-

länge der Materialbahn mit umkehrbarer Orientierung verfahrbar ist.

[0006] Zunächst ist erkannt worden, dass bisherige aus einer flexiblen Materialbahn gebildete Stapel nie über die Abmessungen einer Euro-Palette hinausgehen und demzufolge eine hohe Anzahl an Knickstellen aufweisen, was mit einer Eigenschaftsverschlechterung der Materialstruktur in diesen Bereichen einhergehen kann. Beispielsweise kann das Feuchtigkeitsabsorptionsverhalten oder auch das Elastizitätsverhalten beeinträchtigt werden. Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass die Anzahl der Knickstellen enorm vermindert werden kann und insbesondere Ablagelängen realisierbar sind, die der Breite einer LKW-Ladefläche entsprechen, wenn die Walzen Teil eines Legewagens sind, welcher über die Ablegelänge der Materialbahn in Bewegungsrichtung mit umkehrbarer Orientierung verfahrbar ist. Anstatt – wie bekannt – zwei Walzen ortsfest anzurufen und das Material lediglich abzurollen, sind die Walzen erfindungsgemäß Teil eines verfahrbaren Legewagens. Der Umkehrpunkt wird nicht von der Walzenabmessung bestimmt, sondern wird entsprechend den Erfordernissen frei festgelegt. Wenn die vorgegebene Ablagelänge erreicht ist, kehrt der Legewagen um und fährt zum gegenüberliegenden Umkehrpunkt. Auf diese Weise kann nicht nur die Anzahl der Knickstellen vermindert werden und somit die Konstanz der Materialeigenschaften positiv beeinflusst werden, sondern es wird Verpackungsmaterial für kleine Packgrößen gespart und es werden transportmittelgerechte Formate zur Verfügung gestellt, wobei die Häufigkeit der Transportmittelbedien- und -entladung verringert wird.

[0007] Gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst der Legewagen zumindest ein Transportband, dessen Geschwindigkeit betragsgleich zur Geschwindigkeit der auf dem Transportband transportierten Materialbahn ist. Da keine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Transportband und Materialbahn vorhanden ist, werden elektrostatische Effekte weitgehend vermieden und das Material selbst geschont. Die Reibungsverminderung ist vor allem im Hinblick auf das Ablegen der Materialbahn auf die vorherige Lage von Bedeutung. Die beiden Legewalzen bzw. der Legewagen rollt sich stets auf der Materialbahn ab, so dass es nicht zu einer Verschlechterung der Position der vorherigen Lage, zu einem Faltenwurf, zu einer statischen Aufladung oder auch zu einer Qualitätseinbuße kommen kann. Durch den Einsatz eines Legewagens wird außerdem bewirkt, dass auch die Geschwindigkeit der obersten Lage der abgelegten Materialbahn und die Geschwindigkeit der die oberste Lage erreichende Materialbahn sowie die Geschwindigkeiten der Lagen untereinander betragsgleich sind.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes, die Erfindung wesentlich bereicherndes Ausführungsbeispiel sieht vor, dass das Transportband des Legewagens sich zumindest teilweise parallel zur abgelegten Materialbahn erstreckt. Dieser sich parallel zur abgelegten Materialbahn erstreckende Abschnitt des Transportbandes kontaktiert die oberste abgelegte Materialbahn und übt somit eine Niederhaltefunktion aus. Das Verfahren des Legewagens bringt es mit sich, dass der bezüglich der Materialbahn wirksame Bereich des Transportbandes, nämlich der Materialbahnkontaktbereich, variabel sein muss. Es könnte in diesem Zusammenhang auch von einer Längenänderung des Transportbandes gesprochen werden, wobei die Länge des Transportbandes de facto erhalten bleibt, jedoch entweder durch Aufwickeln oder durch Bereichsumlagerung mit Blick auf den Materialbahnkontakt geändert wird. Beim Verfahren des Legewagens haben einmal größere, einmal kleinere Längenbereiche je nach der Position des Legewagens Kontakt zur Materialbahn und

üben die Niederhaltefunktion aus. Durch den Kontakt des Transportbandes mit der obersten abgelegten Materialbahn können vor allem bei leichten Materialien mit einem Gewicht unter 60 g/m<sup>2</sup> Windeinflüsse, Luftturbulzenzen oder ähnliche Einflüsse weitgehend ausgeschlossen werden. Die in Rede stehende Kontaktierung ermöglicht des weiteren das Ablegen der Materialbahn bei höheren Geschwindigkeiten, insbesondere bei Geschwindigkeiten über 200 m/min. Ein gleichmäßiger Transport der Materialbahn bis zur Ablegestelle wird erreicht, wenn jeder Legewalze ein Transportband zugeordnet ist, wobei jedes für sich längenveränderlich ist und wobei eines die oberste Lage der abgelegten Materialbahn nahezu vollständig kontaktiert, wenn sich die Legewalzen im Bereich der Knickstelle befinden. Andernfalls können beide Transportbänder die örtlich vor und nach den Legewalzen befindliche jeweilige oberste Lage der abgelegten Materialbahn kontaktieren.

[0009] Anstatt dem Transportband die Niederhaltefunktion zuzuordnen, könnte alternativ auch ein separates Niederhalteband vorgesehen sein, welches um separate Niederhaltwalzen des Legewagens läuft. Das Niederhalteband könnte sich parallel zur abgelegten Materialbahn erstrecken, längenveränderlich sein und mit dem Untertrumm die oberste abgelegte Materialbahn kontaktieren. Auch hier ist die Längenveränderlichkeit dahingehend zu verstehen, dass das Niederhalteband bezüglich seines wirksamen Materialkontaktbereiches je nach Verfahrposition des Legewagens variiert. In vorteilhafter Weise sind zwei Niederhaltebänder zu beiden Seiten der Legewalzen von Vorteil, welche ein nahezu lückenloses Niederhalten der jeweiligen obersten Lage der abgelegten Materialbahn ermöglichen. Eine Trennung der Materialbahntransportfunktion und der Niederhaltefunktion ist im Hinblick auf die Realisierung einfacher Bauformen von praktischem Vorteil.

[0010] Im Hinblick auf die Variabilität des Transportbandes, ggf. des Niederhaltebandes könnte eine Halte- und Spanneinrichtung vorgesehen sein. Im Falle einfacher Konstruktionen könnte die Halte- und Spanneinrichtung als Wickeleinrichtung ausgebildet sein.

[0011] Damit nun die Funktionstüchtigkeit des Legewagens hergestellt werden kann, könnte ein Antriebsmotor vorgesehen sein. Alternativ könnte auch ein magnetischer Antrieb Anwendung finden.

[0012] Je nach gewünschter Geschwindigkeit und gewünschter Sanftheit und Geführtheit des Ablegens könnten eine Vielzahl von Materialbahnzuführwalzen vorgesehen sein, welche dem Legewagen zugeordnet, insbesondere vorgeordnet, sind. Die Anordnung der Materialbahnzuführwalzen könnte auf die baulichen Gegebenheiten des Standortes der erfundungsgemäßen Vorrichtung abgestimmt werden, so dass bezüglich des Transportbandverlaufes eine große Gestaltungsfreiheit besteht. Je nach gewünschtem Bandverlauf könnte die Materialbahn bspw. vertikal oder horizontal zu den Legewalzen gelangen.

[0013] Alternativ zu der für die Praxis bedeutsamen Ausführungsform mit je einem Transportband pro Legewalze und weiteren Materialzuführwalzen könnten auch weitere zusätzliche Transportbänder vorgesehen sein, die die Materialbahn schließlich zu den Legewalzen befördern. Bei etwas komplizierteren Bauformen mit mehreren Materialbahnzuführwalzen könnte mindestens ein Wegausgleichswagen vorgesehen sein, welcher mit dem Legewagen zusammenwirkt. In konstruktiver Hinsicht könnte der Wegausgleichswagen einen Zahnriemen umfassen, welcher mit der bereits erwähnten Halte- und Spanneinrichtung zusammenwirkt. Je mehr Wegausgleichswagen vorhanden sind, um so größere Übersetzungen können realisiert werden und um so präziser und feiner arbeitet die Vorrichtung. Der hohe kon-

struktive Aufwand mehrerer Wegausgleichswagen hat Bedeutung für ganz extrem empfindliche Materialbahnen, die nahezu unverfestigt sind.

[0014] Von besonderem Vorteil im Hinblick auf die Zuführung von Paletten, Kartons oder dgl. und deren Abführung nach Ablage der Materialbahn könnte die Ablegestelle auf einer Auflagefläche in Form eines Förderbandes angeordnet sein. Ein für die Erfindung wesentlicher Punkt stellt die Höheneinstellbarkeit des Förderbandes mit der Ablegestelle dar. Denkbar wäre auch eine Auflagefläche in Form einer Plattform eines einfachen Scherenhubtisches, wobei eine weitgehend manuelle Beschickung mit der Ablegestelle und ein weitgehend manueller Abtransport, ggf. per Gabelstapler, realisiert wird. Durch den permanenten Kontakt der abgelegten Materialbahn mit dem darüber befindlichen zur oberen Lage parallelen Abschnitt des Transportbandes, ggf. mit dem Untertrumm eines separaten Niederhaltebandes, und der entsprechenden Hubsteuerung des Förderbandes ist es möglich, vor allem leichte, voluminöse Materialien durch leichtes Andücken kompakt abzutasten. Hierdurch werden bei allen Lagen der abgelegten Materialbahn auch die Kanten gleichmäßig ausgebildet und die Knicke an den Umkehrpunkten nur geringfügig belastet, da weder ein gezieltes Anpressen noch ein starkes Knicken stattfindet. Darüber hinaus ist die Höheneinstellbarkeit des Förderbandes auch im Hinblick auf das Ausgleichen des anwachsenden Materialbahnstapels vorteilhaft. Das Förderband könnte Bestandteil einer automatischen Fördereinrichtung sein, welche zusätzliche zu- und abführseitige Transporteinrichtungen umfasst, welche ebenfalls höheneinstellbar sein könnten und leere Bodenplatten oder Kartons antransportieren und die fertigen Materialbahnstapel abführen. Die Transporteinrichtungen könnten als geschlossene Transportbänder oder auch als Drei- oder Vierfachriemenförderer ausgebildet sein.

[0015] Der Legewagen könnte Bestandteil eines Legemoduls sein, welches aus bereits angesprochenen Bauteilen, wie Materialbahnzuführwalzen, Wegausgleichswagen und den damit im Zusammenhang stehenden entsprechenden Antriebeinrichtungen bestehen könnte. Das Legemodul selbst könnte wiederum Bestandteil einer Gesamtanordnung sein, welche zusätzlich eine Materialbahnquelle, einen Materialbahnabwickler, eine Schneideeinrichtung zum Längsschneiden (Quetsch- oder Scherenschnitt) des Materials in einzelne Materialbahnen und die Materialzuführungsmimik sowie ggf. eine Fördereinrichtung umfassen könnte. Zur Materialbahnquelle ist auszuführen, dass diese entweder durch einen Speicher ausgebildet sein könnte oder durch eine Rolle repräsentiert wird, von der die Materialbahn direkt abgewickelt wird. In der Praxis kommt häufig eine dritte Variante zur Anwendung, wobei das Material direkt von einer Produktionsanlage oder einer Kaschieranlage kommt. Die Fördereinrichtung könnten neben dem bereits erläuterten Förderband zuführ- und abführseitig weitere Transportbänder vorsehen, die zum einen leere Ablegestellen, wie Bodenplatten, antransportieren und den fertigen Materialbahnstapel abtransportieren. Dies könnte über Riemeförderer realisiert werden, die teils mit begehbarer Abdeckplatten ausgestattet sind. Des weiteren könnte eine Steuerung vorgesehen sein, die die fertigen Materialbahnstapel in einem definierbaren Abstand voneinander positionieren, insbesondere auf einer zusätzlichen Transportwalzenbahn, die ebenfalls mit einer Hubvorrichtung angehoben werden kann und die Materialbahnstapel von den Riemeförderern abhebt und zu einer Verpackungsstraße transportiert.

[0016] Die Gesamtanordnung umfasst – wie voranstehend beschrieben – mehrere Bauteile bzw. Baugruppen, die im wesentlichen in einem Hauptgestell angeordnet sind. Das

Hauptgestell könnte aus massiven Vierkantrohren konstruiert sein und Gestellängsverbinder aufweisen, die eine Erweiterung bzw. Verlängerung des Hauptgestells ermöglichen. Auf diese Weise könnte eine nur ein Legemodul umfassende Gesamtanordnung erweitert bzw. nachgerüstet werden. Bspw. könnte eine Nachrüstung mit zwei weiteren Legemodulen, Changiereinrichtungen zur Bewegung der Materialbahn über die Breite des Legemoduls einschließlich Orientierungswechsel, Ablegestellen und Fördereinrichtungen erfolgen. Bei Gesamtanordnungen mit mehr als drei Legemodulen könnten eins bis drei weitere Hauptgestelle angesetzt werden, wodurch bis zu 24 Ablegestellen und mehr geschaffen werden können.

[0017] Das Legemodul oder auch – bei größeren Vorrichtungen – mehrere Legemodule könnte bzw. könnten parallel oder senkrecht zur Laufrichtung des Materialbahnwicklers angeordnet sein. Das modulare Konzept ermöglicht eine gute Anpassung an bestehende Platzverhältnisse und eine raumsparende Anordnungsmöglichkeit.

[0018] Zur Art und Weise des Transports der Materialbahn wird ausgeführt, dass die Materialbahn über die Breite der Legewalzen transportiert werden könnte und es zur Ausbildung eines Zick-Zackstapels kommt. Alternativ könnten mindestens zwei Materialbahnen gleichzeitig parallel mindestens einer Ablegestelle zugeführt werden. Innerhalb dieser Alternative könnten drei Varianten unterschieden werden. Es könnten zwei Streifen innerhalb eines Legewagens parallel zu einer Ablegestelle geführt werden und einen Materialbahnstapel in Parallelablage ausbilden. Außerdem könnten in einem Legewagen auch zwei Streifen zu einer Ablegestelle transportiert werden, jedoch zwei separate Materialbahnstapel ausbilden. Schließlich könnte mittels zweier nebeneinander geordneter Legewagen je eine Materialbahn je einer Ablegestelle zugeführt werden und je einen Materialbahnstapel ausgebildet werden. Weitere vielfältige Varianten der Materialbahnzuführung und des Ableggens hinsichtlich der Anzahl und des Ablegemusters sind denkbar. Eine Minimalvariante hinsichtlich Anzahl an Materialbahnen und Ablegemuster ist gegeben, wenn die Breite der Materialbahn der Breite der Legewalzen bzw. des Legewagens entspricht. In diesem Fall bestünde eine Variationsbreite nur noch hinsichtlich der Ablagelänge pro abgelegter Lage.

[0019] Da die Legewalzen erfindungsgemäß Bestandteil eines Legewagens, also einer im Vergleich zu bekannten schwenkbaren Legearmen kompakten Konstruktion sind, können deren Breitenabmessungen verhältnismäßig hohe Werte, bis ca. 4000 mm, betragen. Mit Blick auf die erfindungsgemäß frei wählbare Ablagelänge des Materialbahnstapels haben sich Abmessungen von ca. 1200 mm–2700 mm als vorteilhaft herausgestellt. Eine Ablagelänge von 2400 mm entspricht in etwa der Breite einer LKW-Ladefläche, so dass transportmittelgerechte Abmessungen erzielt werden können und dadurch eine Verringerung der Häufigkeit von Be- und Entladevorgängen erreicht wird und somit auch Lohnkosten und Zeitaufwand vermindert werden. Die Höheabmessungen eines Materialbahnstapels könnten ca. 800–1500 mm betragen.

[0020] Antriebstechnisch könnten der Legewagen und ggf. der oder die Wegausgleichswagen über Zahnriemen angetrieben werden und auf Gleitlagern gelagert sein. Alternativ dazu könnte der Antrieb über einen zweiten umlaufenden Zahnriementrieb erfolgen oder direkt über einen Linearantrieb. Als weitere Alternative hierzu wäre auch das Prinzip eines Magnetantriebes, insbesondere als Langstator-Linearantrieb, denkbar, wobei mit hoher Geschwindigkeit, geringster Reibung und vibrationsfrei gefahren werden könnte. Hierbei würden der Legewagen und der Wegausgleichswa-

gen berührungslos auf einem Magnetfeld schweben.

[0021] Zweckmäßigerweise könnte die Gesamtanordnung oder auch ein einzelnes Legemodul angesteuert werden. Bezuglich der Gesamtanordnung könnte die Steuerung so ausgelegt sein, dass alle Bewegungsabläufe über einzelne hochpräzise AC-Servomotoren angetrieben werden. Eine speziell hierzu zu entwickelnde Software könnte eine Integration mehrerer Softwarepakete bestehen. Die Softwarepakete könnten eine Kernsoftware einzelner Legemodule umfassen, welche in einer Prozessorkarte oder speziellen SPS hinterlegt ist. Des weiteren könnten die Softwarepakete eine zentrale SPS-Steuerung für alle peripheren Abläufe und der Integration der verschiedenen Bauteile bzw. Baugruppen, ein Kommunikationssystem, insbesondere in Form eines Bussystems, sowie spezielle Visualisierungssoftware enthalten.

[0022] Des weiteren wird die voranstehende Aufgabe im Hinblick auf das Verfahren durch die Merkmale des Patentanspruches 23 gelöst. Danach wird ein Verfahren der in 20 Rede stehenden Art, insbesondere unter Verwendung der gemäß Patentanspruch 1 beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung, durchgeführt, dass die Materialbahn gemeinsam mit den Legewalzen über deren Ablegelänge verfahren wird und dass während des Verfahrens ein Orientierungswechsel entsprechend einer frei wählbaren Ablegelänge erfolgt.

[0023] Wie bei der Vorrichtung nach Patentanspruch 1 ist auch hinsichtlich des Verfahrens erkannt worden, dass über ein Verfahren der Legewalzen die aus dem gattungsbildenden Stand der Technik erkannte konstruktiv gegebene Begrenzung der Ablegelänge überwunden werden kann.

[0024] Zur Realisierung einer faltenlosen Zuführung der Materialbahn wird diese auf einem Transportband zur Ablegestelle befördert, wobei die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Transportband und der Materialbahn gleich Null ist. Von besonderer Vorteil ist die Zuführung der Materialbahn zwischen zwei Transportbändern, wobei die Materialbahn auf einem Transportband aufliegt und von dem anderen abgedeckt ist. Auf diese Weise ist einerseits ausgeschlossen, dass die Materialbahn verrutscht und andererseits, dass die Materialbahn verschmutzt oder anderweitigen äußeren Einflüssen ausgesetzt ist.

[0025] Im Hinblick auf weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die allgemeine Beschreibung der erfindungsgemäßen Vorrichtung nebst den dortigen Ausführungsbeispielen verwiesen, zumal dort Merkmale erläutert sind, die für das Verfahren auch relevant sind.

[0026] Zusammenfassend wird ausgeführt, dass mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren die Ablegelänge der Materialbahn frei einstellbar ist und sich über die Anordnung weiterer Materialbahnzuführwalzen vor den eigentlichen Legewalzen hohe Ablegegeschwindigkeiten bei gleichmäßigem, sanftem Ablegen realisierbar sind. Die erfindungsgemäße Vorrichtung könnte als Einzelmaschine, Doppelmaschine oder im modularen Verbund arbeiten, wobei mittels Steuer- und Regeleinheiten alle Legemodule synchronisiert sind. Mit der Erfindung und deren Ausführungsformen wird eine qualitative und zeitliche Optimierung gegenüber dem Stand der Technik erreicht. Letztlich wird ein Materialbahnstapel erhalten, welcher weniger und geringer belastete Knickstellen und keine Oberflächenschäden aufweist, somit also qualitativ hochwertiges Material beinhaltet. Außerdem werden Vorteile hinsichtlich des Transport und der Lagerung erzielt.

[0027] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszustalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die den



rungsbeispiels dargestellt, wobei die erfundungsgemäße Vorrichtung Bestandteil einer Doppelmaschine mit zwei Ablegestellen 4 ist. Zwei Legewagen 5 mit dem zugehörigen Bandsystem sind spiegelbildlich in das Gestell 26 der Vorrichtung eingebaut. Die Transportbänder 6, 7 sind über die Wegausgleichswagen 24 mit dem Zahnriemen 25 verbunden, deren Enden zum Spannen der Transportbänder 6, 7 an den Halte- und Spanneinrichtungen 17 befestigt sind. Die Zahnriemen 25 führen über Zahnriemenscheiben, die ausschließlich in Fig. 5 mit 27, 28, 29 näher bezeichnet sind. Die Zahnriemenscheibe 27 ist angetrieben und unterstützt die beiden Wegausgleichswagen 24 über Umlenkrollen 30 im vorgegebenen Verhältnis, hier 1 : 2. Über die Zahnriemenscheibe 27 werden auch die Legewagen 5, verbunden über die Transportbänder 6, 7 translatorisch angetrieben.

[0056] Bezuglich des vierten und fünften Ausführungsbeispiels erfolgt der Transport der Materialbahn 1 teilweise zwischen den beiden Transportbändern 6, 7 und zwar insbesondere in einem Bereich, der parallel zum Abschnitt 9 des Transportbandes 6 verläuft, und auch darüber hinausgehend. Ebenso werden dort Bandsysteme ausgebildet, wobei die Materialbahn 1 über eine Vielzahl von den Legewalzen 2, 3 vorgesetzten Materialzuführwalzen die bezüglich des vierten und fünften Ausführungsbeispiel ausschließlich in Fig. 5 mit 31 bis 47 näher bezeichnet sind, ein- oder mehrfach umgelenkt wird. Die Transportbänder 6, 7 sind geschlossen ausgeführt.

[0057] Das Transportband 6 umläuft die Materialbahnzuführwalzen 31 bis 41. Die Materialbahnzuführwalzen 32, 34, 35 bis 38, 40 und 41 sind fest eingebaut. Die Materialbahnzuführwalze 41 ist als Regelwalze für den Geradeauslauf ausgebildet. Die Materialbahnzuführwalzen 31 und 34 sind in dem translatorisch in Bewegungsrichtung X bewegbaren Wegausgleichswagen 24 und die Materialbahnzuführwalze 39 in dem translatorisch bewegbaren Legewagen 5 gelagert.

[0058] Das Transportband 7 umläuft die Materialbahnzuführwalzen 42 bis 47. Bis auf die Materialbahnzuführwalzen 45 und 46 sind die übrigen fest in das Gestell 26 eingebaut. Die Materialbahnzuführwalzen 45 bis 46 sind im Legewagen 5 gelagert, die Materialbahnzuführwalze 42 ist als Regelwalze für den Geradeauslauf ausgebildet.

[0059] Die Materialbahnzuführwalzen 37 und 44 sind als Antriebsrollen ausgelegt, wobei die Transportbänder 6, 7 wahlweise durch separate Antriebe oder durch einen gemeinsamen Antrieb angetrieben sind. Sowohl der Wegausgleichswagen 24 als auch der Legewagen 5 sind in Linearführungen gelagert. Im Hinblick darauf, dass der Transport der Materialbahn 1 teilweise zwischen den beiden Transportbändern 6, 7 erfolgt, sind die Materialbahnzuführwalzen 34 bis 39 und 42 bis 46 so im Bandsystem angeordnet, dass eine Druckzone 48 ausgebildet wird, wobei der Abstand zwischen den Transportbändern 6, 7 angepasst werden kann. Die beiden Materialbahnzuführwalzen 39 und 46 entsprechen den Legewalzen 2, 3.

[0060] Die Materialbahnzuführwalzen 41 und 42 sind als Bahnregelwalzen ausgeführt und können schräggestellt werden. Der Drehpunkt für die Schrägstellung ist mittig im Legemodul 49 angeordnet. Das Legemodul 49 umfasst sämtliche Bauteile, die nötig sind, um die aus einer Materialbahnzuführeinrichtung 50 austretende Materialbahn 1 bis zur Ablegestelle 4 zu befördern.

[0061] Bei dem in Fig. 6 gezeigten Legemodul 49 sind zwei größere Materialbahnzuführwalzen 51, 52 vorgesehen. Je nach Baugröße der Materialbahnzuführwalzen 51, 52 lassen sich Beschleunigungs- und Geschwindigkeitseffekte erzielen und Übersetzungsverhältnisse modulieren.

[0062] Eine weitere Variante des vierten Ausführungsbei-

spiels ergibt sich aus Fig. 7, wo sich die Druckzone 48 des Legemoduls 49 nur auf den Bereich beschränkt, der sich parallel zum Abschnitt 9 des Transportbandes 6 erstreckt. Die dortige Bauausführung wird konstruktiven Bedürfnissen gerecht und erlaubt es, um die Ecke zu bauen. Der Wegausgleichswagen 24 bewegt sich translatorisch vertikal in Bewegungsrichtung Z.

[0063] Bei allen Ausführungsbeispielen sind die Transportbänder 6, 7 aus einem antistatischem Material und grafitbeschichtet. Außerdem ist die Ablegestelle 4 stets als Bodenplatte ausgeführt und auf einem Förderband 53 angeordnet.

[0064] Das Förderband 53 ist in der Bewegungsrichtung Z höheneinstellbar und übt einen Anpressdruck auf jede abgelegte Lage der Materialbahn 1 bzw. den daraus gebildeten Materialbahnstapel 54 aus. Der Gegendruck wird über den sich parallel zur Ablegestelle 4 bzw. zur obersten abgelegten Lage der Materialbahn 1 erstreckenden Abschnitt 8, 9 des Transportbandes 6, 7 realisiert. Bezuglich Fig. 2 wird der Gegendruck von dem sich parallel zur Ablegestelle 4 bzw. zur obersten abgelegten Lage der Materialbahn 1 erstreckenden Niederhalteband 10, 11, insbesondere von dessen Untertrumm 12, 13, aufgebracht.

[0065] Die Fig. 9 bis 11, zeigen Legemodule 49 als Bestandteil einer modular aufgebauten Gesamtanordnung 55, welche zusätzlich eine Materialbahnquelle 56 mit direkt aus der Produktion kommendem Material, einen Materialbahnabwickler 57, einen nicht näher bezeichneten Materialbahnspeicher, eine Schneideeinrichtung 58 zur Erstellung von insgesamt sechs Materialbahnen 1, eine Materialbahnzuführeinrichtung 50 eine Fördereinrichtung 59 umfasst. Die drei Legemodule 49 aus den Fig. 9 bis 11 entsprechen dem Legemodul 49 in Form einer Doppelmaschine aus Fig. 5. Der Materialbahnzuführeinrichtung 50 ist eine Changiereinrichtung 60 vorgeordnet, welche bewirkt, dass die Materialbahn 1 über die Breite B des Legewagens 5 mit seinen Legewalzen 2, 3 und der übrigen hier nicht näher bezeichneten Materialbahnzuführwalzen transportierbar ist. Mit 61 ist das Hauptgestell der Gesamtanordnung 55 bezeichnet.

[0066] Fig. 10 zeigt, dass die Legemodule 49 senkrecht zur Laufrichtung M des Materialbahnabwicklers 57 angeordnet sind. Wie aus Fig. 11 besonders deutlich erkennbar, umfasst die Fördereinrichtung 59 drei Förderbänder, die senkrecht zur Laufrichtung M des Materialbahnabwicklers

57 angeordnet sind. Das höhenveränderliche Förderband 53 befindet sich direkt unterhalb eines jeden Legemoduls 49. Des weiteren sind Transportwalzen 62 auf der Abführseite 63 der Fördereinrichtung 59 vorgesehen, welche die ankommenden Materialbahnstapel parallel zur Laufrichtung M des Materialbahnabwicklers 57 weiterbefördern. Auf der Zu-

führseite 64 werden die Ablegestellen 4 in Form von Bodenplatten über die Fördereinrichtung 59 zum Legemodul 49 transportiert. Die beiden nicht näher bezeichneten Förderbänder auf der Zu- und Abführseite 63, 64 sind gemeinsam

55 mit dem Förderband 53 auf einem gemeinsamen, hier nicht dargestellten Hubgestell gelagert, welches über motorisch angetriebene Hubspindeln und entsprechender Hubsteuerung der jeweils notwendigen Legehöhe angepasst wird, d. h. entweder in Start- oder Abtransportposition fährt. Verfahrenstechnisch werden bei einem Wechsel des Materialbahnstapels 54 die fertigen Materialbahnstapel 54 auf der Abführseite 63 aus der Vorrichtung gefahren und gleichzeitig leere Ablegestellen 4 von der Zuführseite 64 eingezogen.

In der Fördereinrichtung 59 sind außerdem nicht dargestellte Positionier- und Fixiermittel vorgesehen, die die Ablegestellen 4 positionieren und fixieren.

[0067] Die Fig. 12 zeigt eine Anordnung von vier Doppelmaschinen, wie in Fig. 5 gezeigt. Die Materialbahn 1 wird

über die Breite B der Legemodule 49 transportiert. Pro Legemodul 49 bzw. pro Doppelmaschine werden zwei Materialbahnstapel 54 ausgebildet.

[0068] In den Fig. 13 und 14 sind zwei Arten von Materialbahnstapeln 54 gezeigt, nämlich einerseits einen Zick-Zack-Stapel und andererseits eine Stapel mit parallel abgelegten Materialbahnen 1, welche über Klebestellen 65 miteinander verbunden sind.

[0069] Die Fig. 15, 16 und 19 zeigen Legemodule 49, wobei eine Materialbahn 1 (Fig. 15), oder zwei Materialbahnen 1 (Fig. 16) oder sieben Materialbahnen 1 (Fig. 19) gleichzeitig einer Ablegestelle 4 zugeführt werden. Fig. 17 zeigt einen fertigen Materialbahnstapel 54, wie er im Legemodul 49 gemäß Fig. 16 erstellt wird. Aus Fig. 18 ergibt sich ein Legemodul 49 mit zwei Materialbahnen 1, zwei Materialzuführreinrichtungen 50 und zwei Ablegestellen 4.

[0070] Hinsichtlich weiterer, in den Figuren nicht gezeigter Merkmale wird auf den allgemeinen Teil der Beschreibung verwiesen.

[0071] Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die erfundungsgemäße Lehre nicht auf die voranstehend erörterten Ausführungsbeispiele eingeschränkt ist. Vielmehr sind die unterschiedlichsten Ausführungsformen der Gesamtanordnung, der einzelnen Legemodule möglich.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Materialbahn
- 2 Legewalze
- 3 Legewalze
- 4 Ablegestelle
- 5 Legewagen
- 6 Transportband
- 7 Transportband
- 8 Abschnitt von 6, parallel zu 1
- 9 Abschnitt von 7, parallel zu 1
- 10 Niederhalteband
- 11 Niederhalteband
- 12 Untertrumm von 10
- 13 Untertrumm von 11
- 14 Niederhaltewalze
- 15 Niederhaltewalze
- 16 Antriebsmotor
- 17 Halte- und Spanneinrichtung
- 18–21 Materialbahnzuführwalzen
- 22 Transportband
- 23 Transportband
- 24 Wegausgleichswagen
- 25 Zahnriemen
- 26 Gestell
- 27–29 Zahnriemenscheibe
- 30 Umlenkrolle
- 31–47 Materialbahnzuführwalzen
- 48 Druckzone zwischen 6, 7
- 49 Legemodul
- 50 Materialbahnzuführreinrichtung
- 51–52 Materialbahnzuführwalzen
- 53 Förderband
- 54 Materialbahnstapel
- 55 Gesamtanordnung
- 56 Materialbahnquelle
- 57 Materialbahnbewickler
- 58 Schneideeinrichtung
- 59 Fördereinrichtung
- 60 Changiereinrichtung
- 61 Hauptgestell
- 62 Transportwalzen
- 63 Abführseite von 59

- 64 Zuführseite von 59
- 65 Klebestellen von 54
- L Ablegelänge
- X horizontale Bewegungsrichtung
- Z vertikale Bewegungsrichtung
- B Breite

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ablegen einer flexiblen Materialbahn (1) mit zumindest einem gegenläufig rotierenden Paar Legewalzen (2, 3), wobei die Materialbahn (1) mittels der Legewalzen (2, 3) transportierbar und mindestens einer Ablegestelle (4) zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Legewalzen (2, 3) Teil eines Legewagens (5) sind, welcher über die Ablegelänge (L) der Materialbahn (1) mit umkehrbarer Orientierung verfahrbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Legewagen (5) zumindest ein Transportband (6, 7) umfasst und dass die Geschwindigkeit der Materialbahn (1) betragsgleich zur Geschwindigkeit des Transportbandes (6, 7) ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Transportband (6, 7) des Legewagens (5) zumindest teilweise parallel zur abgelegten Materialbahn (1) erstreckt und dort, insbesondere über seinen Abschnitt (8, 9), eine Niederhaltefunktion auf die oberste abgelegte Materialbahn (1) ausübt
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportband (6, 7), insbesondere sein Abschnitt (8, 9) bezüglich seines wirksamen Materialbahnkontaktbereiches beim Verfahren des Legewagens (5), je nach dessen Position, in der Längenabmessung variiert.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein separates Niederhalteband (10, 11) vorgesehen ist, welches separaten Niederhaltewalzen (14, 15) des Legewagens (5) zugeordnet ist, sich parallel zur abgelegten Materialbahn (1) erstreckt und dort, insbesondere über sein Untertrumm (12, 13), eine Niederhaltefunktion auf die oberste abgelegte Materialbahn (1) ausübt, wobei es bezüglich seines wirksamen Materialbahnkontaktbereiches beim Verfahren des Legewagens (5), je nach dessen Position, in der Längenabmessung variiert.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Hinblick auf die Variabilität des Transportbandes (6, 7) oder des Niederhaltebandes (10, 11) eine Halte- und Spanneinrichtung (17) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass für den Legewagen (5) ein Antriebsmotor (16) oder ein magnetischer Antrieb, insbesondere in Form eines Langstator-Linearantriebes, vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Legewagen (5) weitere Materialbahnzuführwalzen (18 bis 21, 31 bis 47, 51, 52) aufweist, über welche die Materialbahn (1) in frei festlegbarer Bewegungsrichtung (Z, X) den Legewalzen (2, 3) zuführbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahnzuführwalzen (18 bis 21) mit einem weiteren Transportband (22, 23) ausgestattet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Wegaus-

gleichswagen (24) vorgesehen ist, welcher mit dem Legewagen (5) zusammenwirkt

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Wegausgleichswagen (24) einen Zahniemen (25) umfasst, welcher mit der Halte- und Spanneinrichtung (17) zusammenwirkt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablegestelle (4) auf einer Auflagefläche, insbesondere in Form eines Förderbandes (53) oder einer Plattform, angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagefläche, insbesondere das Förderband (53) oder die Plattform, in der Bewegungsrichtung (Z) höheneinstellbar ist und einen Anpressdruck auf eine Lage oder einen aus mehreren abgelegten Lagen der Materialbahn (1) gebildeten Materialbahnstapel (54) ausübt, wobei der Gegendruck über den sich parallel zur Ablegestelle (4) bzw. zur obersten abgelegten Lage des Materialbandes erstreckenden Abschnitt (8, 9) des Transportbandes (6, 7) oder das sich parallel zur Ablegestelle (4) bzw. zur obersten abgelegten Lage des Materialbandes erstreckende Niederhalteband (10, 11), insbesondere dessen Untertrumm (12, 13), realisierbar ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Legewagen (5) Bestandteil eines Legemoduls (49) ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Legemodul (49) Bestandteil einer Gesamtanordnung (55) ist, welche zusätzlich einen Materialbahnabwickler (57), eine Schneideeinrichtung (58), eine Materialbahnzuführeinrichtung (50), ggf. eine Fördereinrichtung (59) umfasst.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Legemodul (49) oder mehrere Legemodule (49) parallel oder senkrecht zur Laufrichtung (M) des Materialbahnabwicklers (57) angeordnet ist bzw. sind.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn über die Breite der Legewalzen bzw. des Legemoduls transportierbar ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Materialbahnen (1) gleichzeitig parallel mindestens einer Ablegestelle (4) zuführbar sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (1) in etwa der Breite der Legewalzen (2, 3) bzw. des Legemoduls (49) entspricht.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (B) der Legewalzen (2, 3) bzw. des gesamten Legemoduls (49) ca. 800 mm bis 4000 mm beträgt.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablegelänge (L) des Materialbahnstapels (54) ca. 1200 mm bis 2700 mm beträgt.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhenabmessung (H) des Materialbahnstapels (54) ca. 800 mm bis 1500 mm beträgt.

23. Verfahren zum Ablegen einer flexiblen Materialbahn, wobei die Materialbahn (1) über zumindest ein gegenläufig rotierendes Paar Legewalzen (2, 3) mindestens einer Ablegestelle (4) zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (1) gemeinsam mit den Legewalzen (2, 3) über deren Ablegelänge (L)

verfahren wird und dass während des Verfahrens ein Orientierungswechsel entsprechend einer frei wählbaren Ablegelänge (L) erfolgt.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (1) über mindestens ein Transportband (6, 7) zur Ablegestelle (4) transportiert wird.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (1) zumindest teilweise zwischen zwei Transportbändern (6, 7), die insbesondere eine Druckzone (48) ausbilden, zur Ablegestelle (4) transportiert wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (1) von einer den Legewalzen (2, 3) vorgeschalteten Materialbahnzuführeinrichtung (50) aus über Materialbahnzuführwalzen (18 bis 21, 31 bis 47, 51, 52) ein- oder mehrfach umgelenkt wird.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (1) nach dem Austritt aus den Legewalzen (2, 3) von einem sich parallel zur Ablegestelle (4) bzw. zur obersten abgelegten Lage des Materialbandes erstreckenden Abschnitt (8, 9) des Transportband (6, 7) kontaktiert wird.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (1) nach dem Austritt aus den Legewalzen (2, 3) von einem sich parallel zur Ablegestelle (4) bzw. zur obersten abgelegten Lage des Materialbandes erstreckenden Niederhalteband (10, 11), insbesondere dessen Untertrumm (12, 13) kontaktiert wird.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablegestelle (4) in Richtung des sich parallel zur Ablegestelle (4) bzw. zur obersten abgelegten Lage des Materialbandes erstreckenden Abschnittes (8, 9) des Transportband (6, 7) oder in Richtung des sich parallel zur Ablegestelle (4) bzw. zur obersten abgelegten Lage des Materialbandes erstreckenden Niederhaltebandes (10, 11), insbesondere dessen Untertrumms (12, 13), bewegt wird und den aus mehreren Lagen der Materialbahn (1) gebildeten Materialbahnstapel (54) mit Druck beaufschlägt.

30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablegestelle (4) auf einem Transportband angeliefert wird, welches der höhenverstellbaren Auflagefläche, insbesondere dem Förderband (53), vorgeordnet ist und dass die Ablegestelle (4) gemeinsam mit dem Materialbahnstapel (54) auf einem Transportband abgeführt wird, welches dem Förderband (53) nachgeordnet ist.

Hierzu 15 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

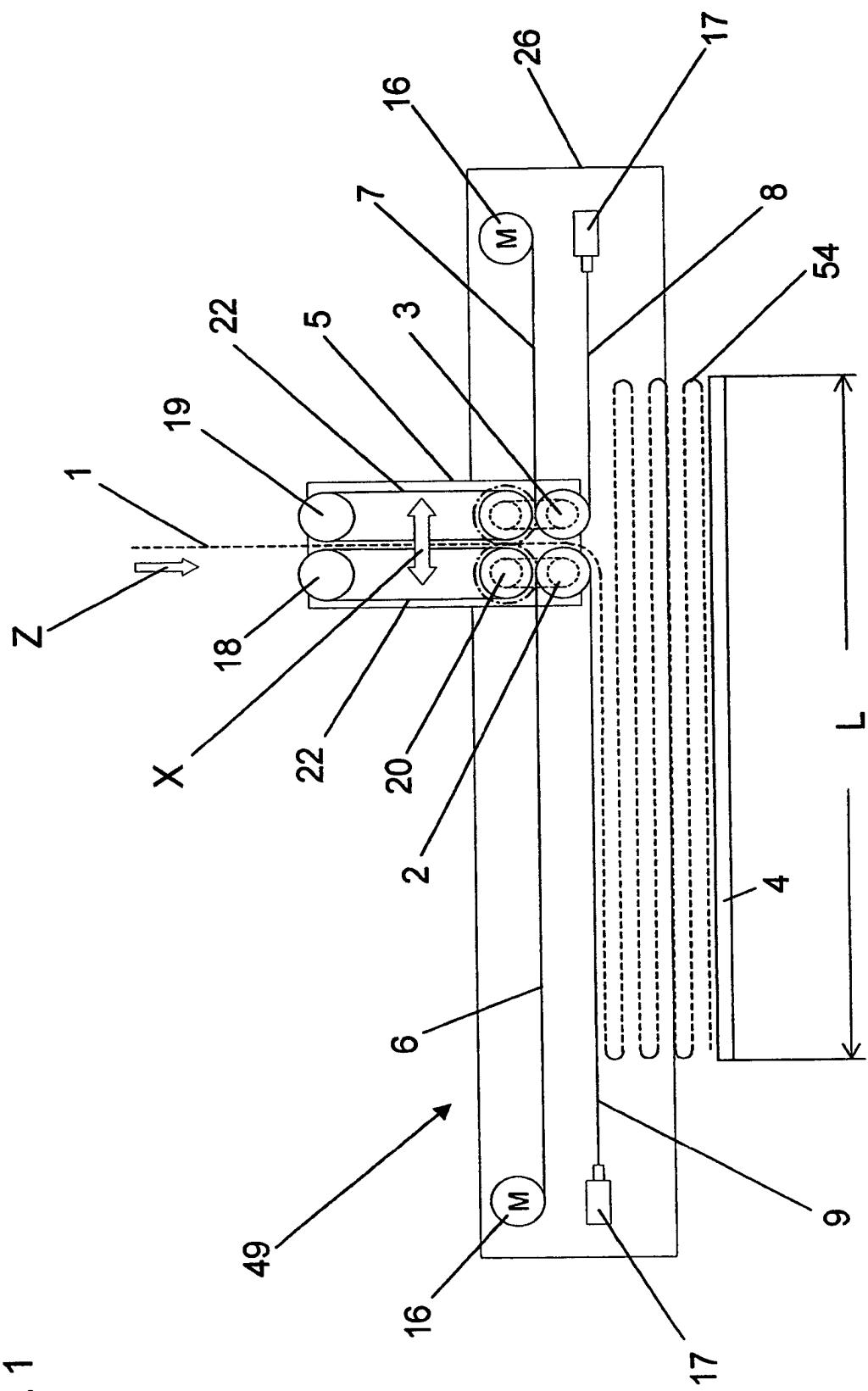


Fig.

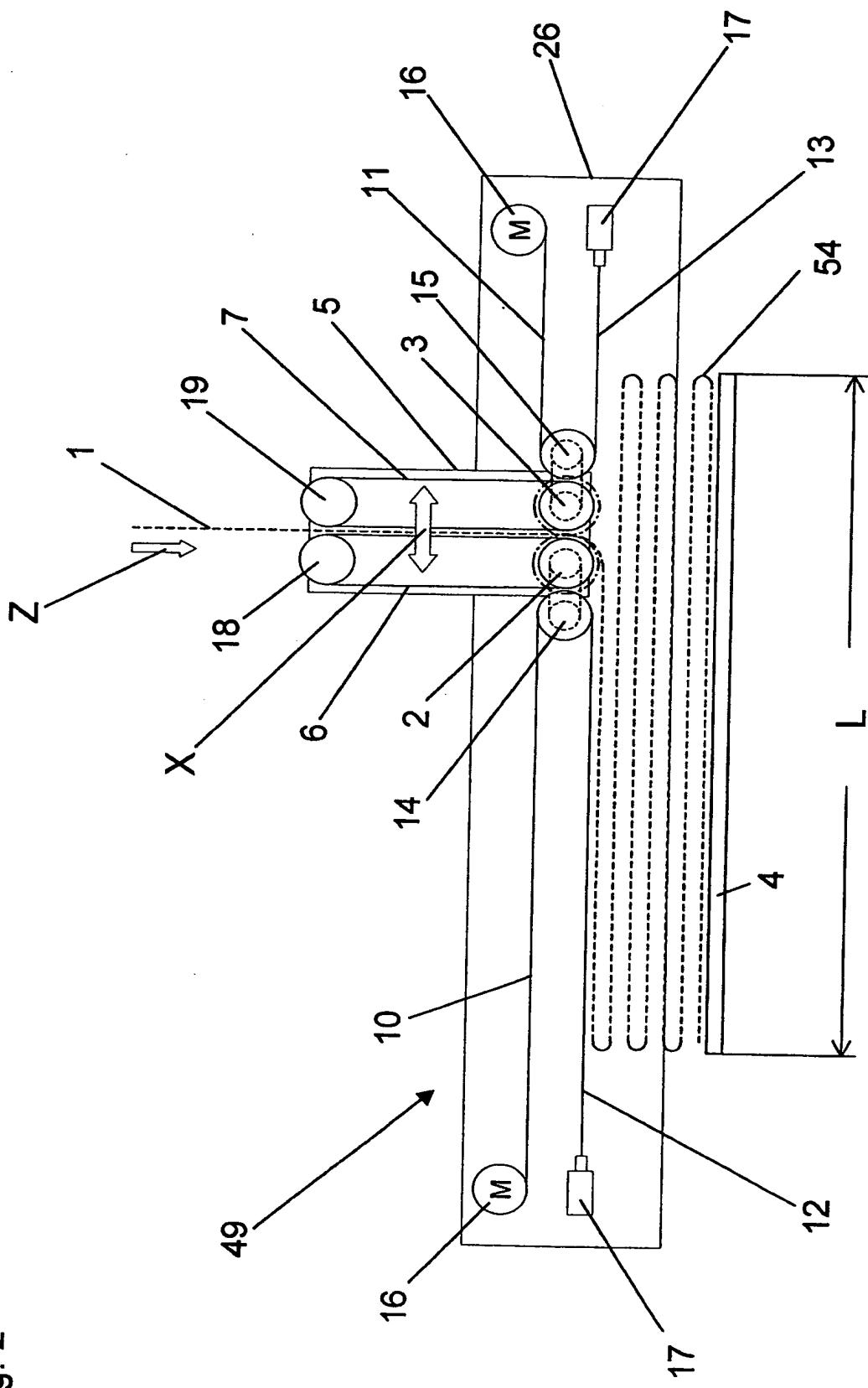


Fig. 2

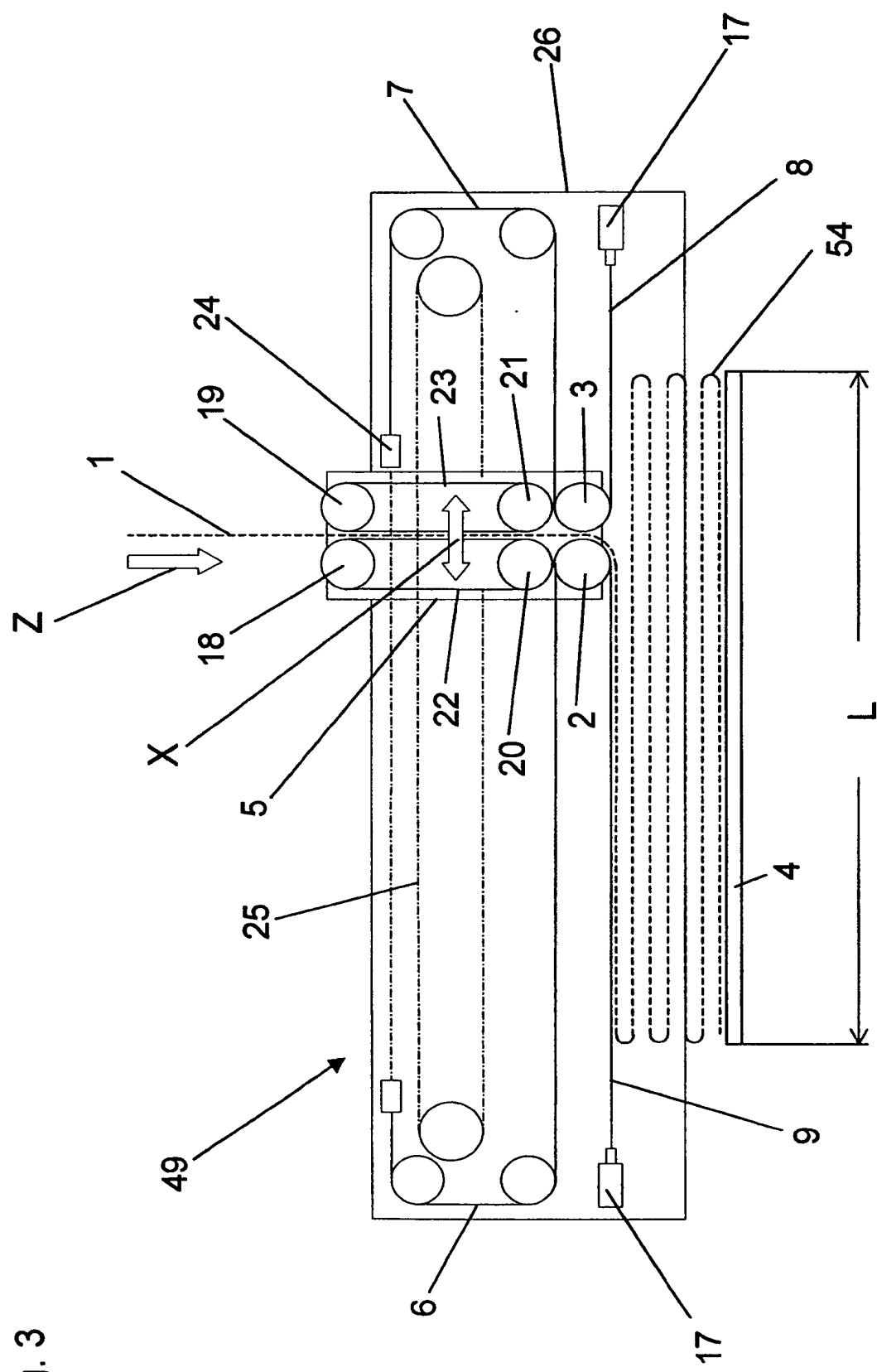


Fig. 3

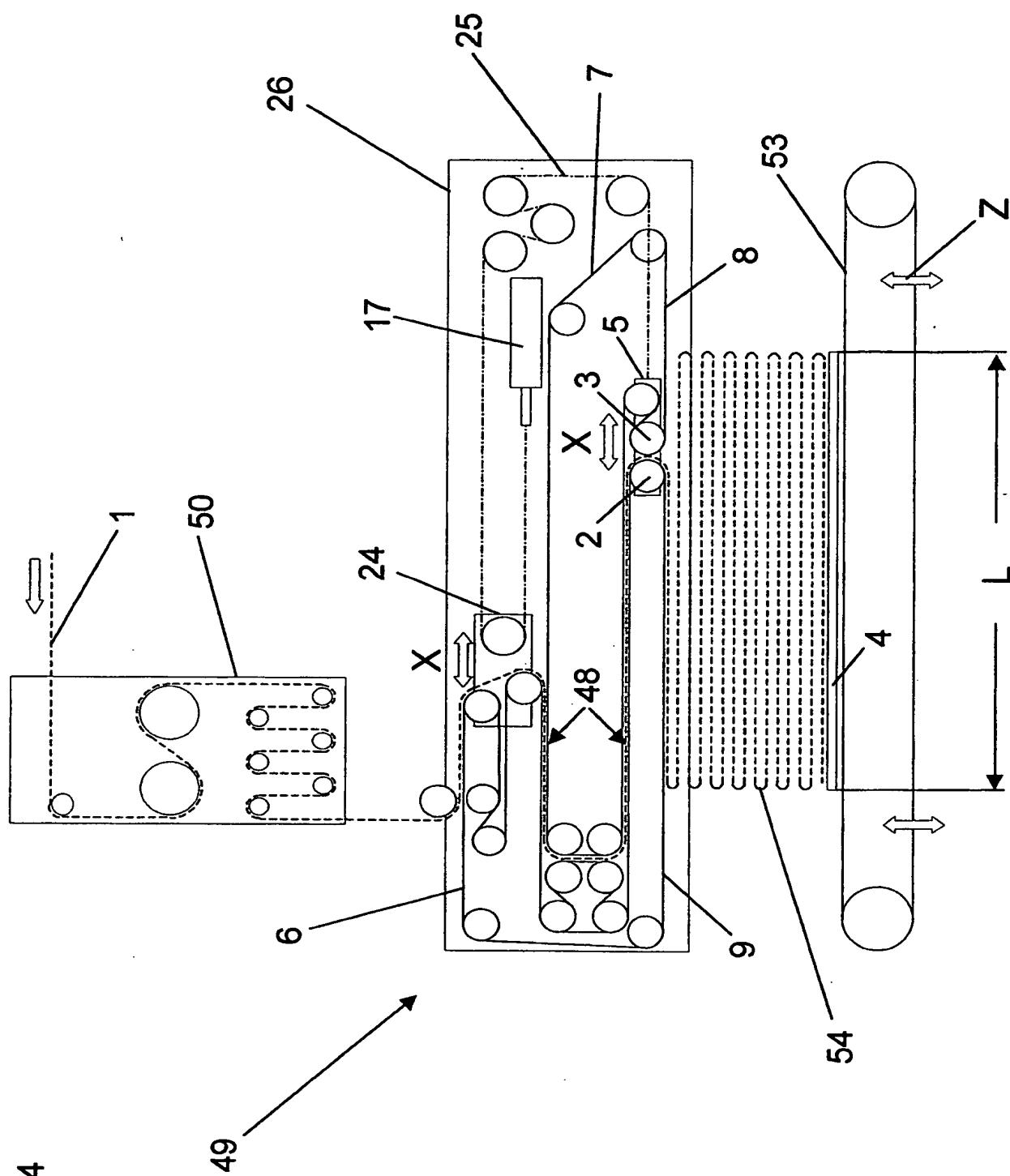


Fig. 4

Fig. 5

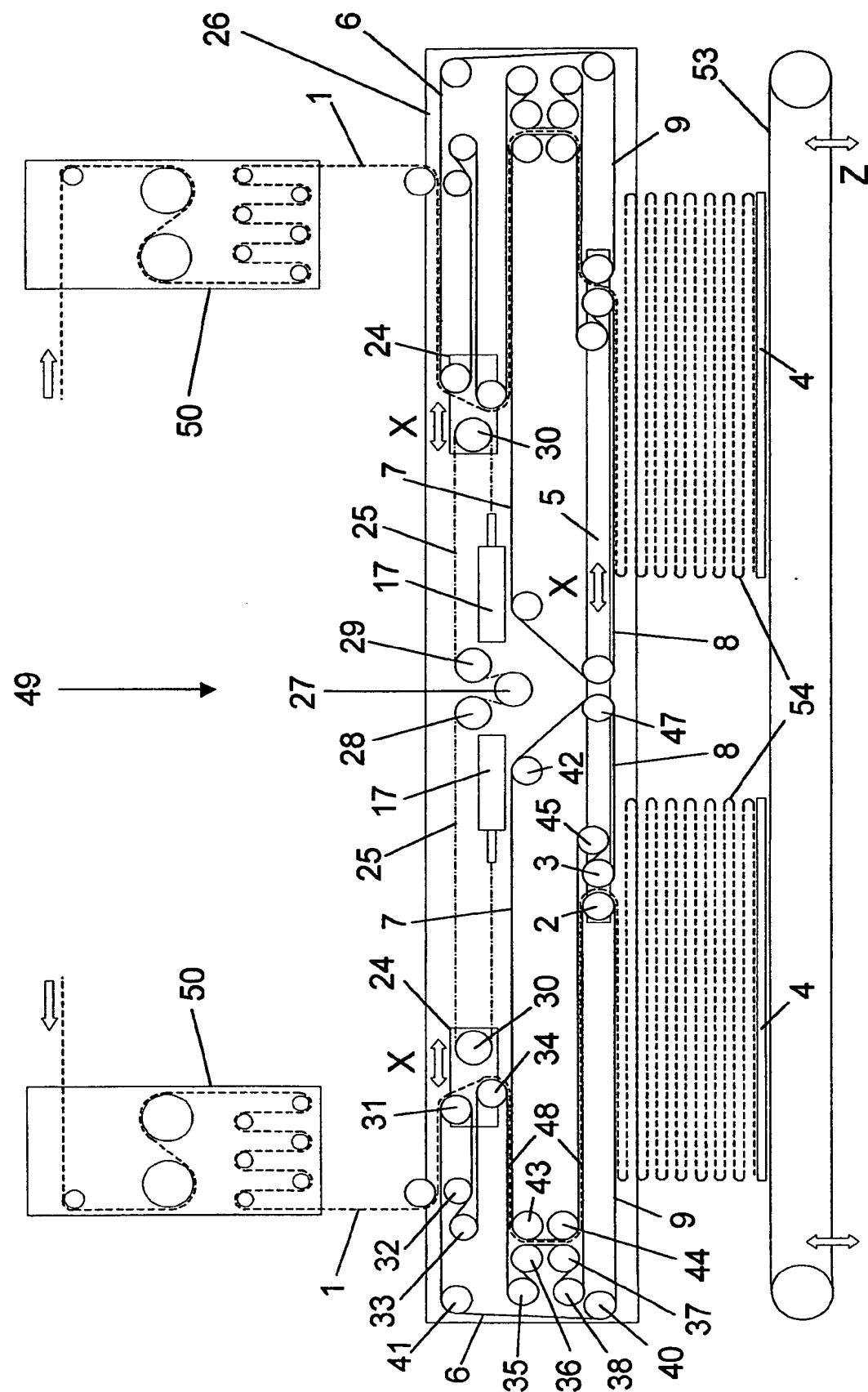


Fig. 6

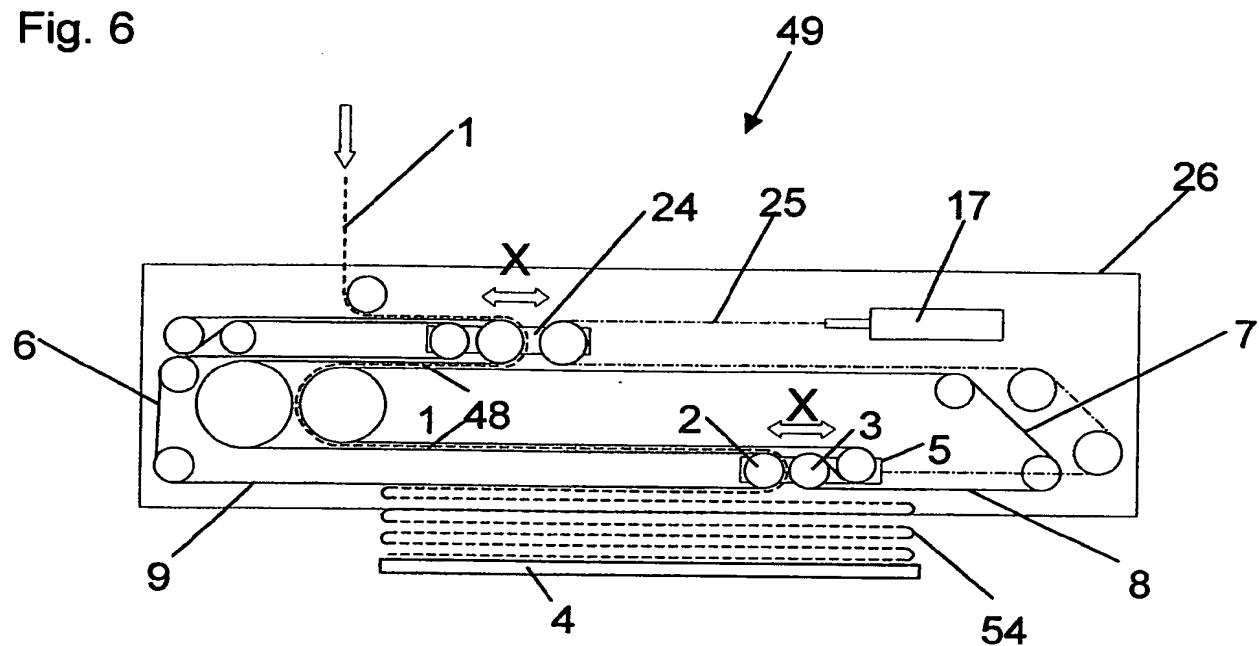
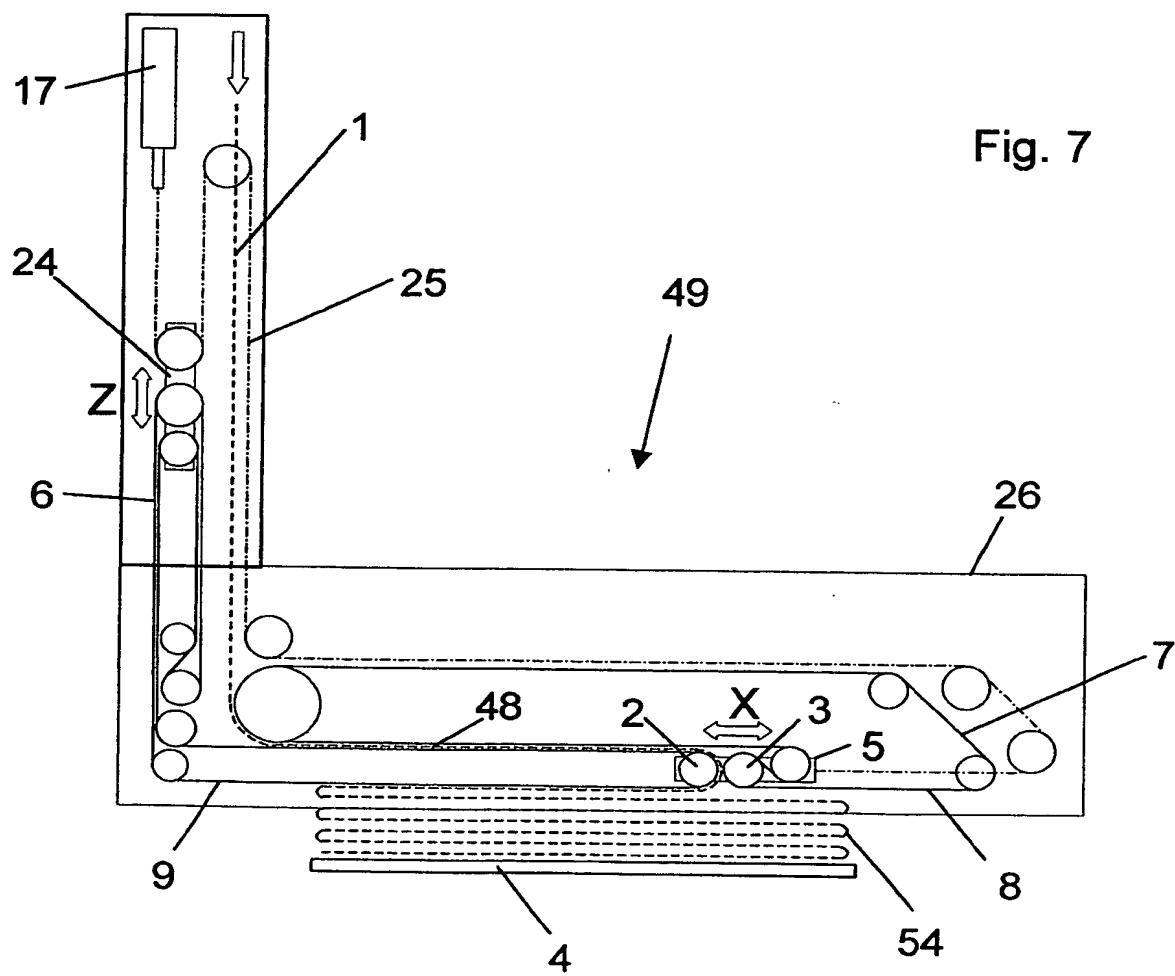
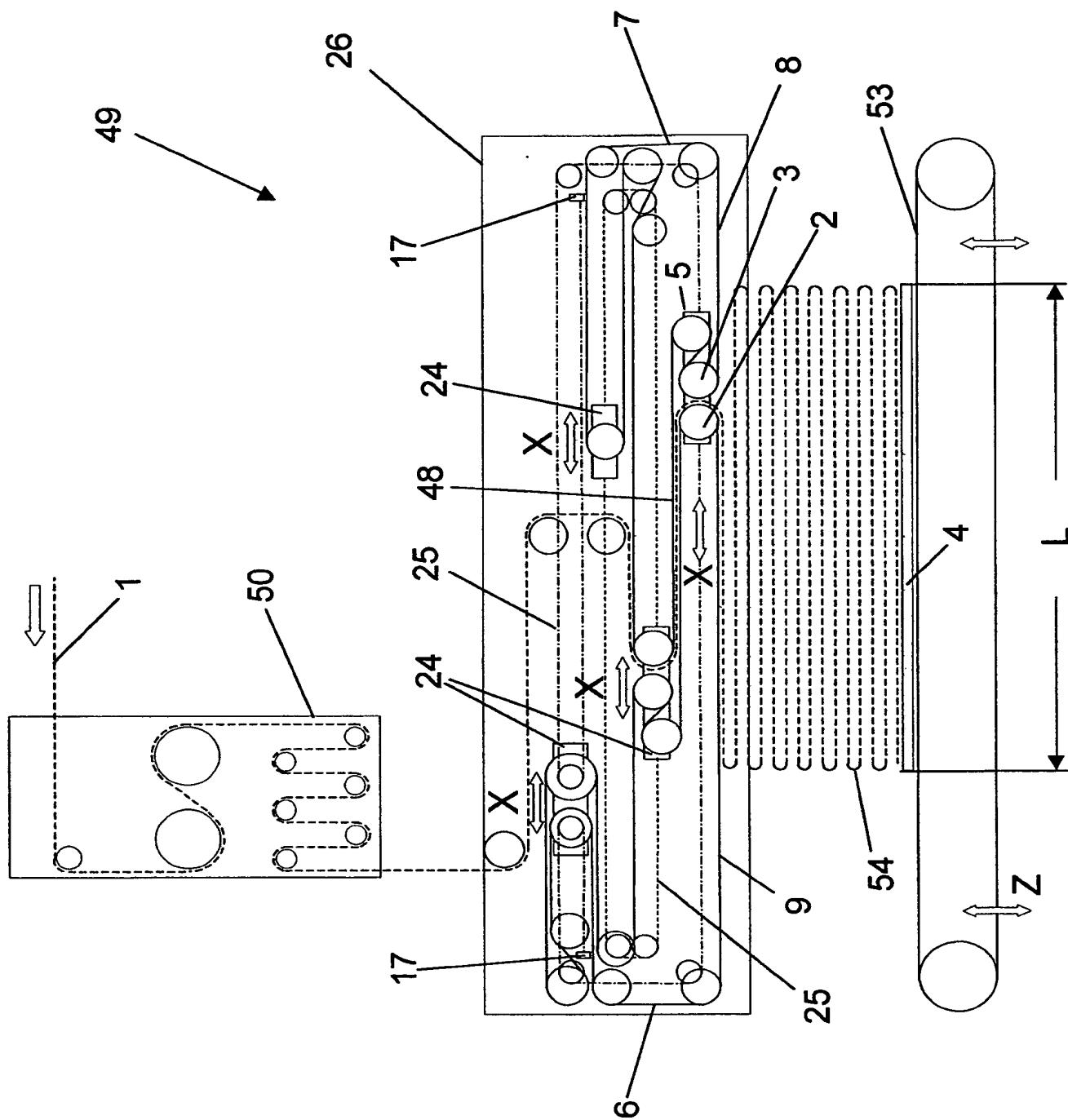


Fig. 7





८८

Fig. 9

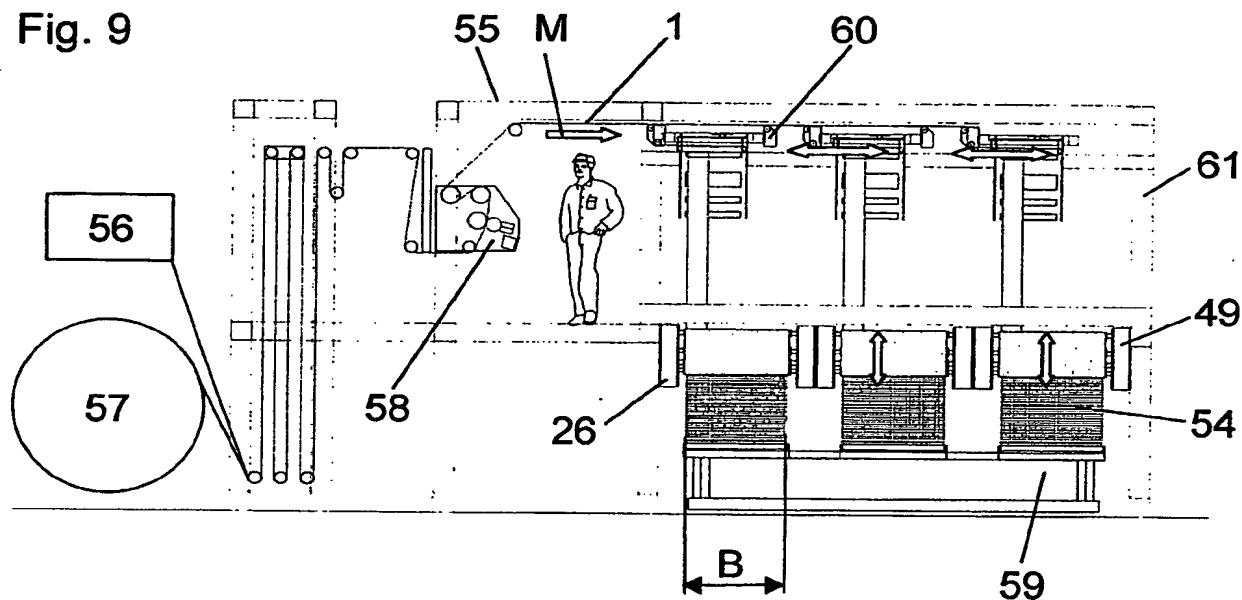


Fig. 10

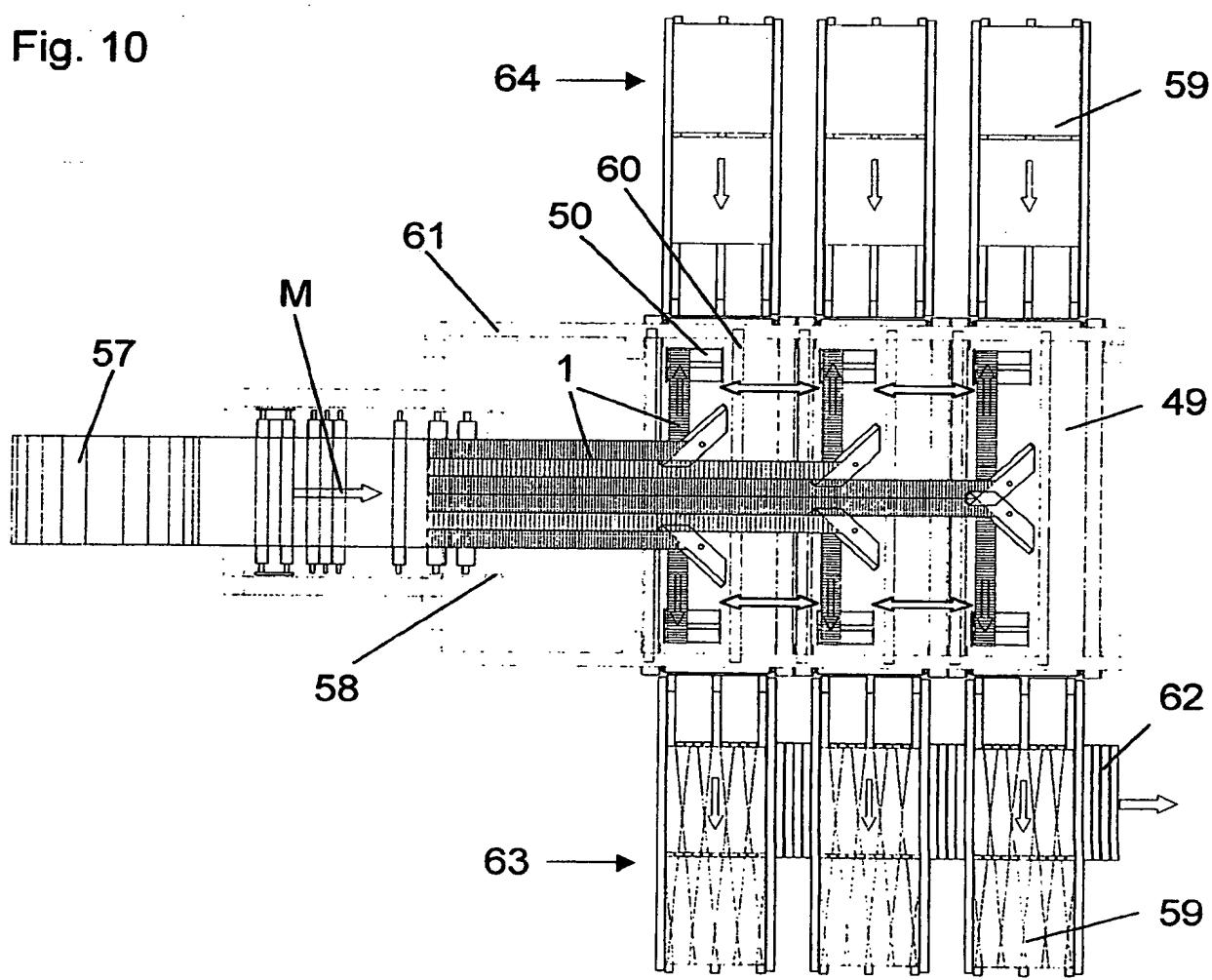


Fig. 11

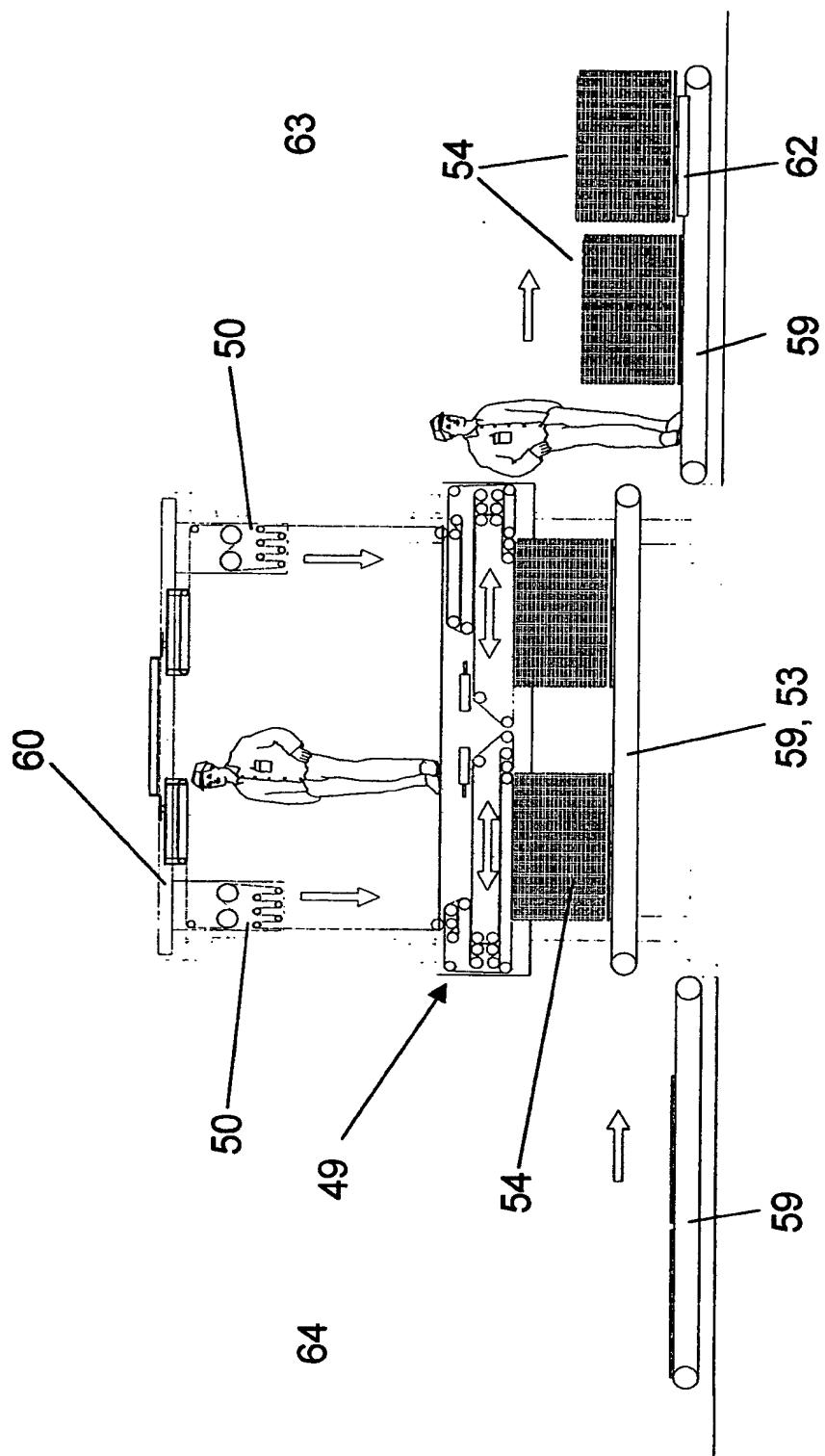


Fig. 12

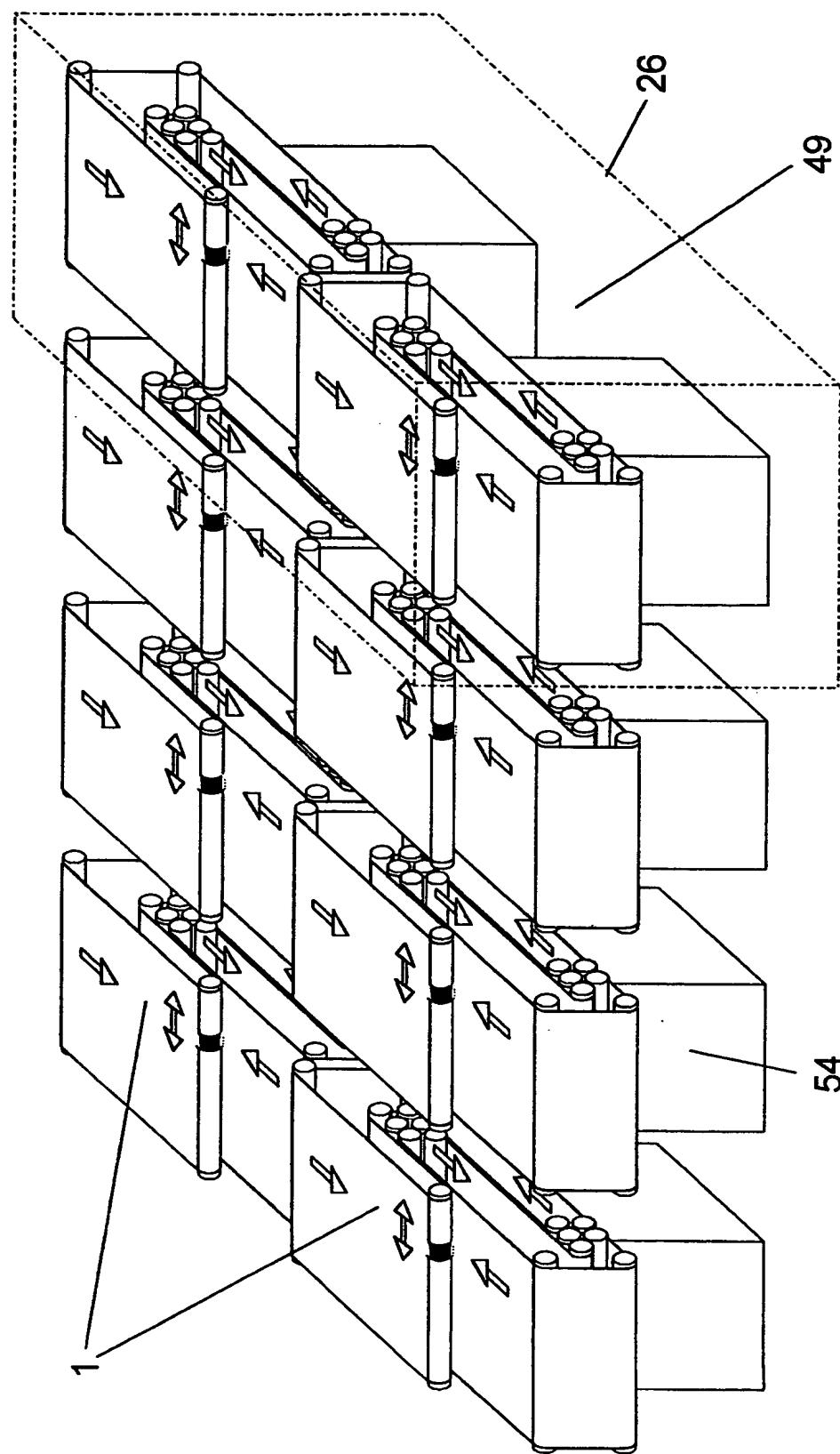


Fig. 13

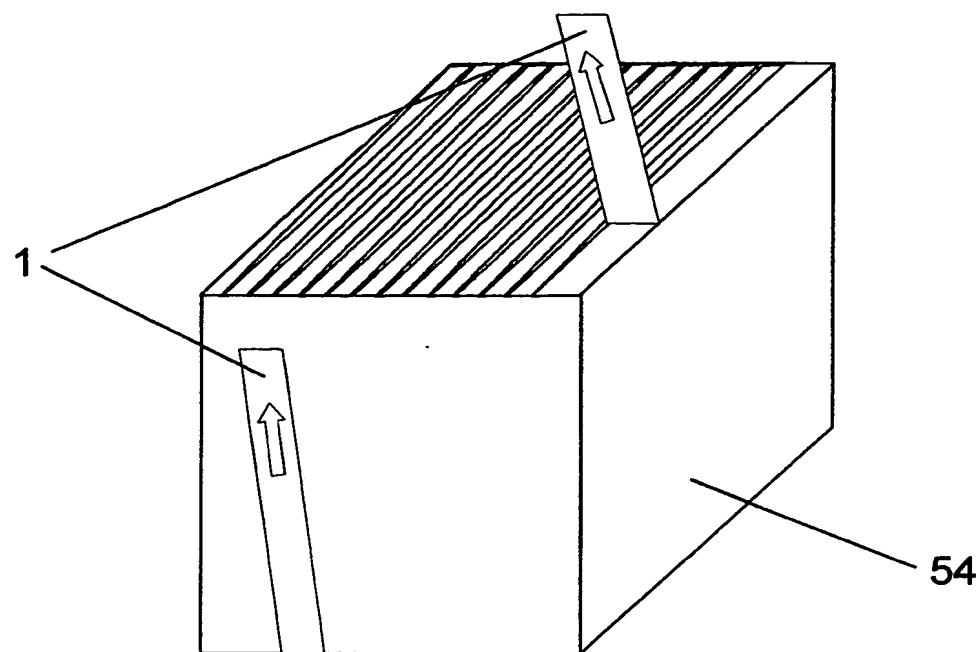


Fig. 14

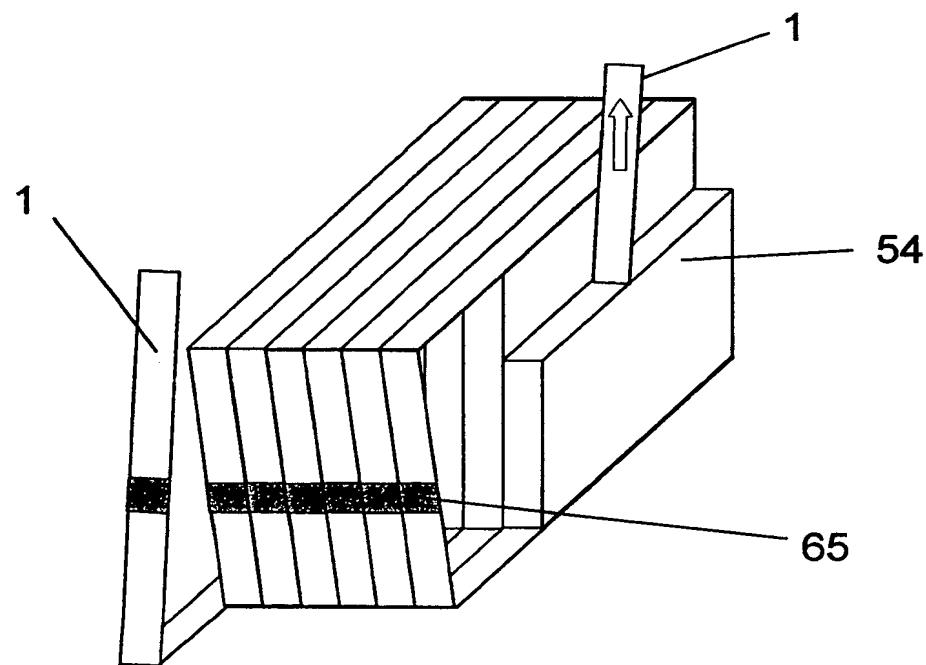


Fig. 15

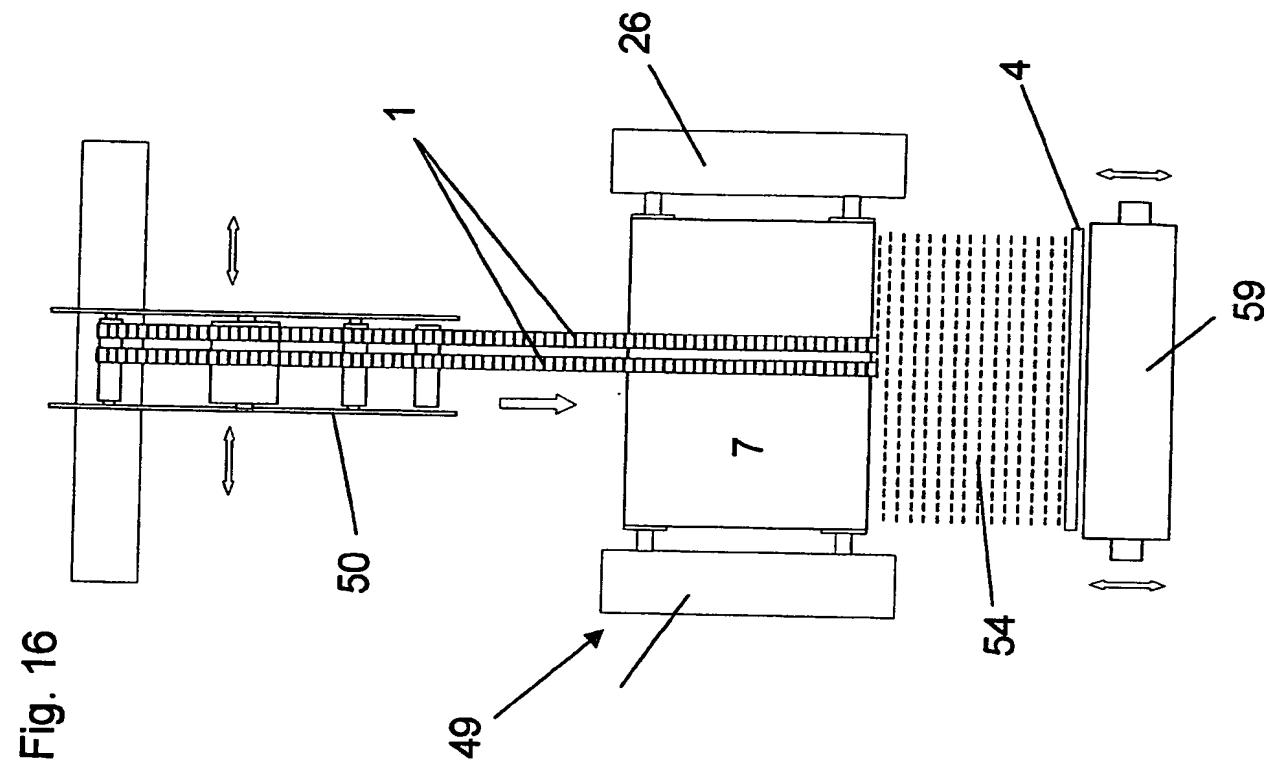
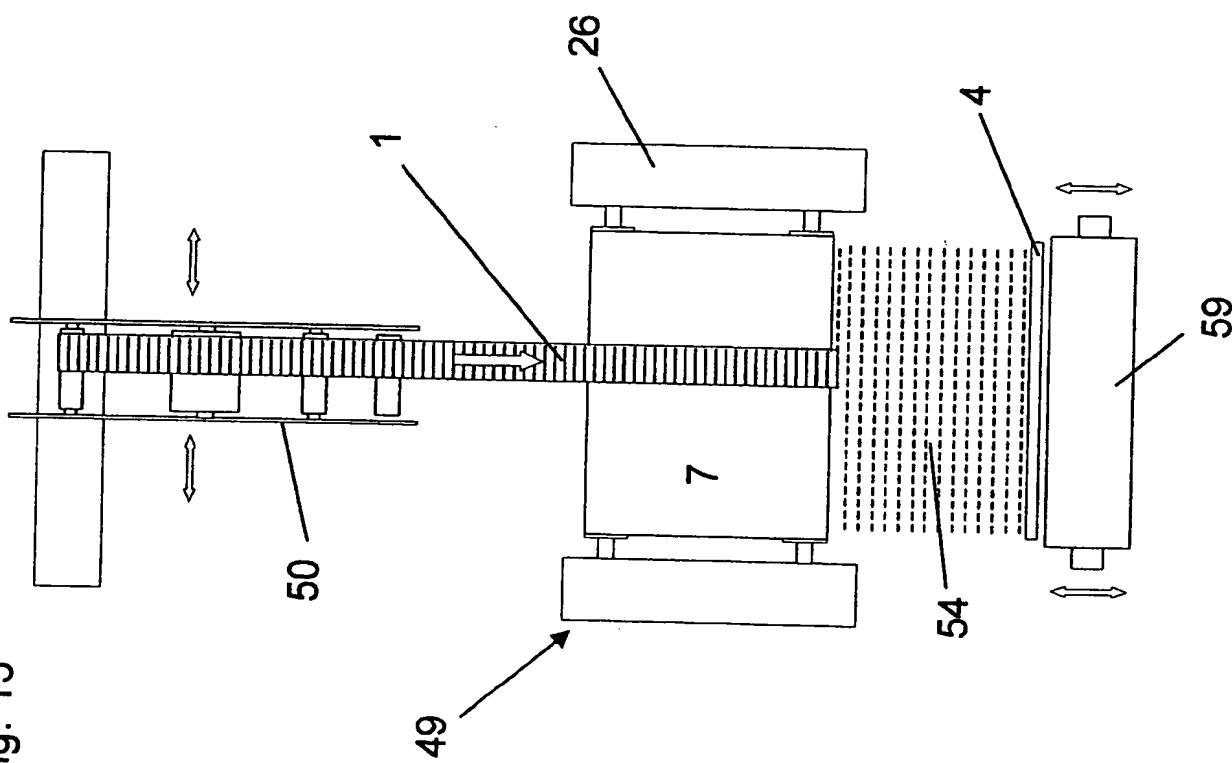


Fig. 17

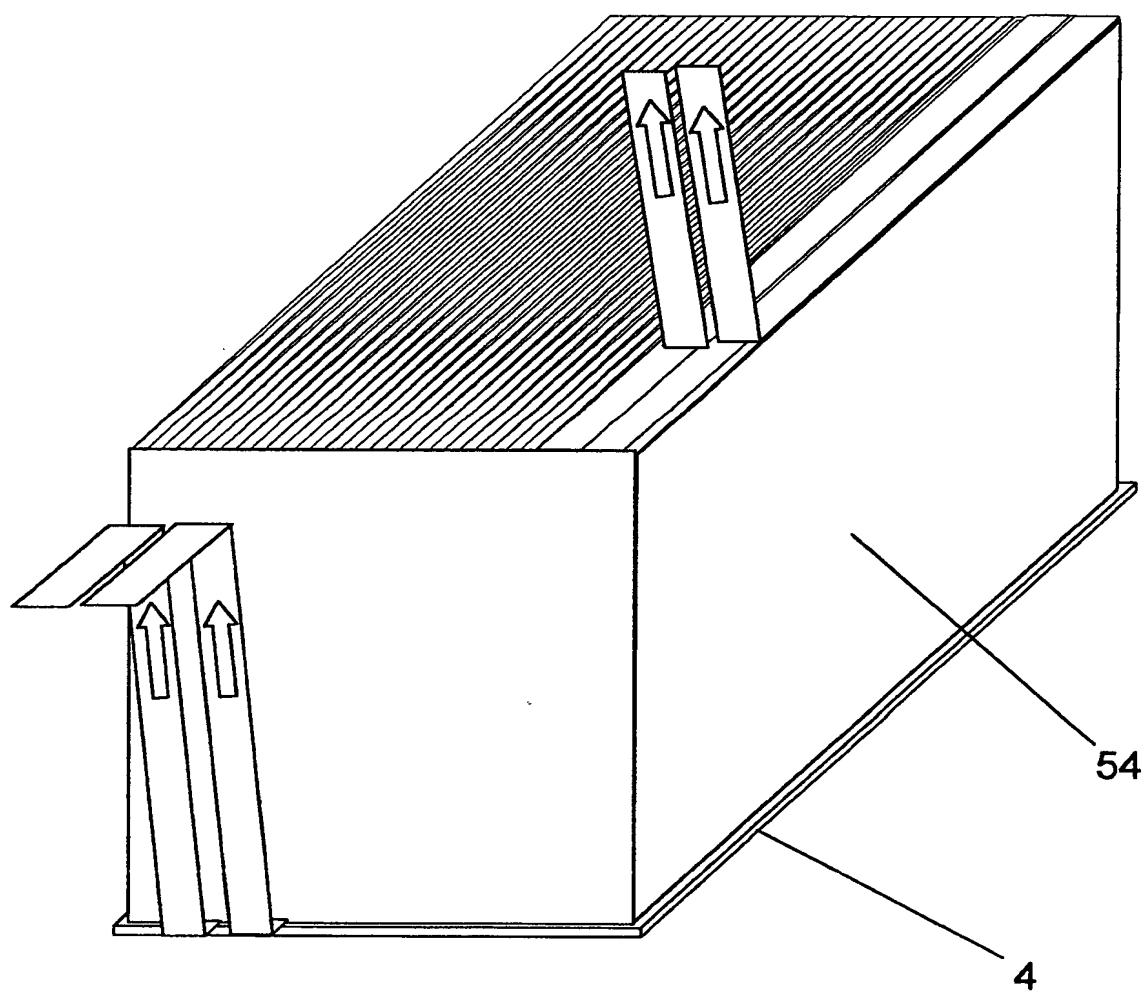


Fig. 18

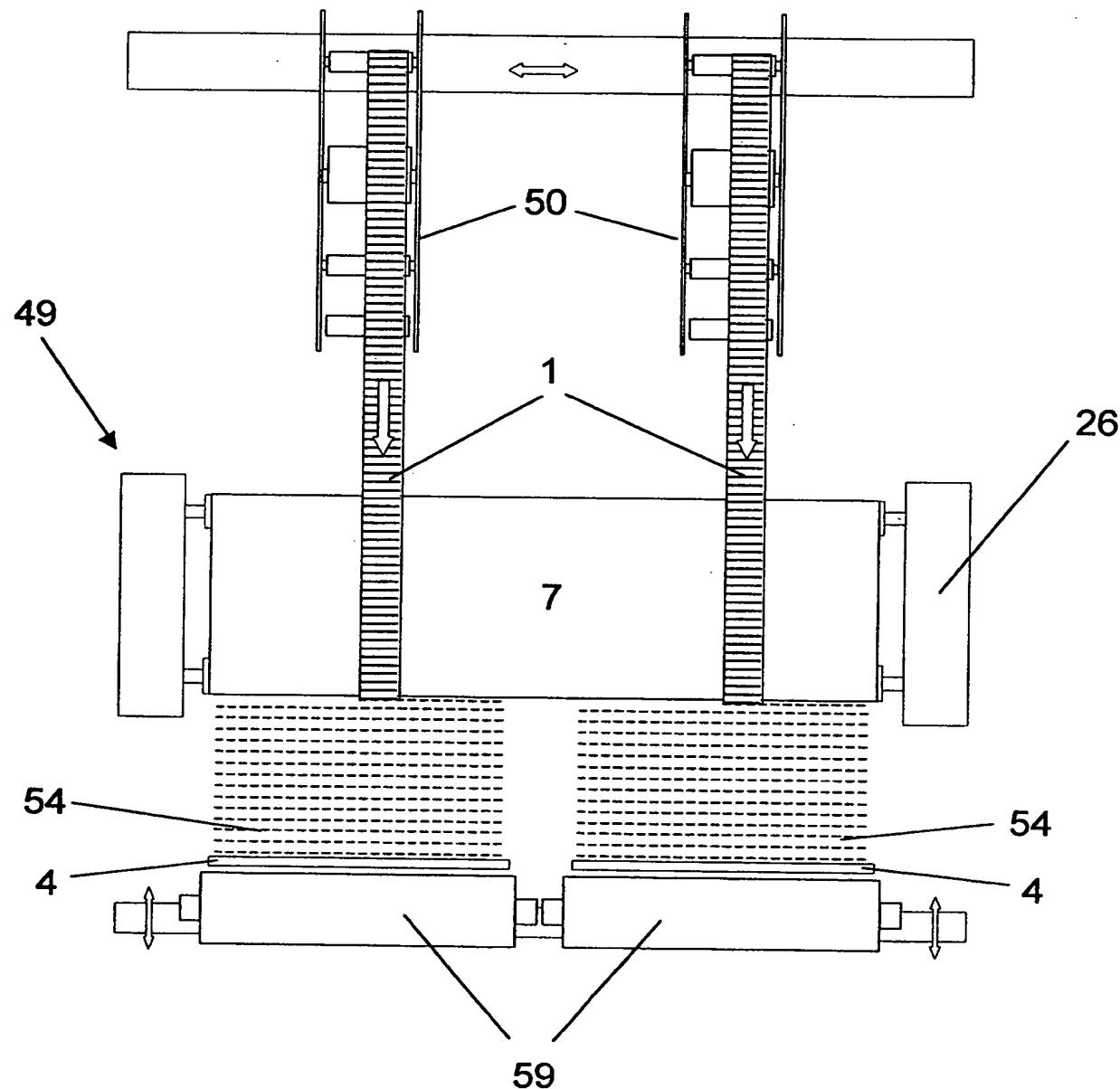
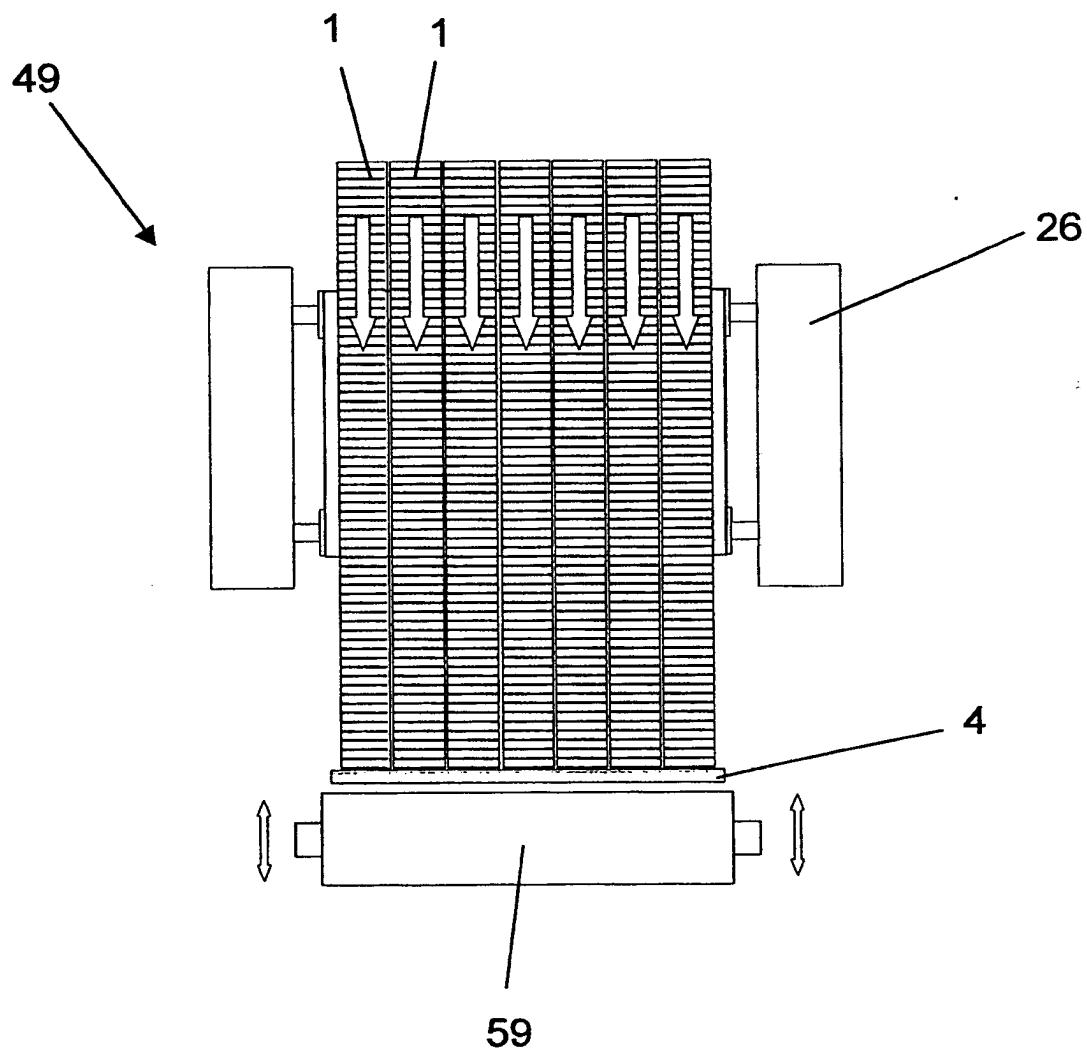


Fig. 19



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)